



boosting starter  
cycling cities

**Roteiro para as  
cidades principiantes**



“

*...tornar as cidades mais amigas da bicicleta passou a ser uma prioridade em muitas regiões do mundo que vislumbram uma «sociedade pós-carbono...*

”



# Índice



# 1

## Introdução

9

- 1.1 A bicicleta como alternativa ao planeamento centrado no automóvel 10
- 1.2 Roteiro para Cidades Principiantes 25
- 1.3 Estrutura do Roteiro e como utilizá-lo 29

# 2

## Estimar os benefícios:

30

### O Valor Económico para a Bicicleta

- 2.1 Contexto: Porquê planear para a bicicleta? 31
- 2.2 Descrição da ferramenta 38
- 2.3 Como usar a ferramenta VEB no planeamento 48
- 2.4 Resultados 49
- 2.5 Avaliação da ferramenta 51

# 3

## Revelando o potencial ciclável: 53

### O Potencial Bruto para a Bicicleta

3.1 Contexto: O que influencia a utilização da bicicleta?	54
3.2 Descrição da ferramenta	66
3.3 Alguns resultados: O ranking nacional do potencial ciclável	75
3.4 Usar o PBB para apoiar estratégias cicláveis	78
3.5 Avaliação da ferramenta	81
3.6 Outras ferramentas	85

# 4

## Estruturando a promoção ciclável

86

### O Seleccionador de Medidas para a Bicicleta

4.1 Contexto: Como desenhar estratégias eficientes?	87
4.2 Descrição da ferramenta	97
4.3 Usando o SMB para apoiar estratégias cicláveis	107
4.4 Avaliação da ferramenta	109
4.5 Outras ferramentas	113

# 5

## Reflexões finais

114

5.1 Medidas concretas para impulsionar o uso da bicicleta em Portugal	115
5.2 A contribuição do BooST	121

# 1 Introdução



## 1.1 A bicicleta como alternativa ao planeamento centrado no automóvel



Atualmente, um dos principais desafios que se coloca à sociedade global está relacionado com as questões da degradação ambiental e das alterações climáticas, bem como o agravamento das condições de saúde decorrentes dos níveis crescentes de sedentarismo. A primazia do automóvel, que se tornou dominante desde o final da Segunda Guerra Mundial, é indissociável dessas preocupações, com o aumento do tráfego e da poluição, em paralelo com a redução da habitabilidade urbana. As ruas passaram a ser dominadas por veículos motorizados, marginalizando o peão, enquanto as áreas urbanas

perdem a sua escala humana (Gössling et al., 2018). Com o objetivo de criar sociedades e cidades menos dependentes do automóvel, tornar as cidades mais amigas da bicicleta passou a ser uma prioridade em muitas regiões do mundo que vislumbram uma «sociedade pós-carbono», abrangendo os benefícios associados ao modo ciclável. Neste contexto, o conceito “cidade amiga da bicicleta” aparece como uma combinação de infraestruturas eficientes, políticas de transporte e consenso social a favor deste modo de transporte (Zayed, 2017).



Figura 1: Planejamento centrado no automóvel  
(fonte: <https://www.flickr.com/photos/agenciasenado/23427565625/in/photostream/>)

No entanto, embora exista um interesse crescente na bicicleta, quando em comparação com outros modos de transporte, a discrepância, quer na investigação quer no compromisso político, é ainda assinalável (Gössling and Cohen, 2014; Heinen et al., 2010). Os métodos de análise e planeamento não acompanham a procura (Kuzmyak et al., 2014), o que significa que a exploração do potencial da bicicleta permanece latente. Adicionalmente, a transferência modal para a bicicleta implica uma mudança do paradigma da mobilidade atual, centrado no automóvel, pelo que qualquer abordagem robusta deve procurar compreender os fatores e dinâmica complexa associados à alteração de comportamentos, exigindo para tal respostas interdisciplinares (Spotswood et al., 2015). Para tal, é importante mobilizar os contributos das diferentes áreas das ciências ambientais, planeamento urbano e mobilidade, mas também da engenharia, ciência de computadores, geografia, sociologia, ou até mesmo da psicologia e medicina, de modo a apreender toda a complexidade de um novo modo de planear para a bicicleta e de reconhecer que os fatores envolvidos são numerosos e altamente específicos, consoante o local e o tempo.

Para enfrentar os desafios do planeamento para a bicicleta, é necessário entender que as cidades não estão preparadas de igual modo para este meio de transporte. O consórcio BYPAD (2008) definiu uma tipologia de cidades de acordo com o nível de utilização da bicicleta, criando três categorias principais de acordo com a presença da bicicleta em comparação com outros modos de transporte, ou seja, a quota modal das viagens pendulares feitas de bicicleta. As “Cidades Principiantes” são definidas como aquelas que têm uma participação ciclável abaixo de 10%; nas “Cidades em Subida” a quota modal da bicicleta situa-se entre os 10-20%; e as “Cidades Campeãs” têm uma participação ciclável acima de 20%. Esta tipologia foi desenvolvida posteriormente pelo o projeto europeu PRESTO, que define os mesmos três “níveis de desenvolvimento do ciclismo” com base em dois indicadores: condições para a utilização bicicleta (segurança, facilidade, conveniência e atratividade da bicicleta) e quota modal da bicicleta (Dufour, 2010) (Figura 2).

“

***cidades não estão preparadas de igual modo para este meio de transporte***

”

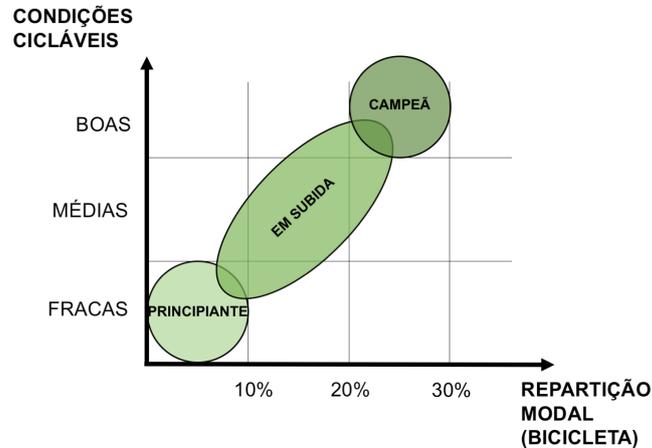


Figura 2: Tipologias de cidades de acordo com o nível de utilização da bicicleta ( Dufour, 2010)

Embora as “Cidades Principiantes” englobem inúmeras realidades, todas têm em comum a falta de tradição na utilização deste meio de transporte e o desconhecimento técnico para superar a resistência em relação à bicicleta (Silva et al., 2018a). Outros meios de transporte, especialmente o automóvel, são dominantes, tanto ao nível das práticas, como das discussões sobre mobilidade urbana, levando ao ceticismo político, social e técnico em relação a um cenário de transição. Estas cidades têm mostrado esforços tímidos em relação à bicicleta, muitas vezes limitando as ações a medidas pouco eficazes, como a construção de infraestruturas cicláveis voltadas para o lazer (em parques ou passadiços) ou o fornecimento de sistemas de partilha de bicicletas (Silva et al., 2018a). Este é o caso de praticamente todas as cidades portuguesas, que se destacam pelo baixo índice de amigabilidade para andar a pé e de bicicleta e pela falta de dados detalhados sobre os modos ativos. (EC Directorate-general for Mobility and Transport, 2017).

Apesar da quota modal residual, a falta de infraestruturas e de cultura em relação a este modo de transporte, as “Cidades Principiantes” podem ter uma procura potencial elevada para a bicicleta. Para alcançar os benefícios associados, é necessário garantir as condições básicas para a sua utilização, através da implementação de infraestruturas que permitam usar a bicicleta de forma segura e confortável (Dufour, 2010), seguido de ações de sensibilização e divulgação que contribuam para o aumento da consciencialização e normalização da bicicleta. Até agora, a investigação tem-se concentrado principalmente sobre as “Cidades Campeãs” e “Cidades em Subida”, o que significa que os problemas e soluções para as “Cidades Principiantes” tendem a ser abordados pelas lentes das “Cidades Campeãs”. A investigação e ferramentas, dedicadas às especificidades das “Cidades Principiantes”, ainda se encontram muito pouco desenvolvidas. No entanto, os impactos da vasta extensão de benefícios associados à bicicleta (Figura 3) não se deve limitar a contextos onde a bicicleta já tem maior expressão.



## BENEFÍCIOS NA SAÚDE



## BENEFÍCIOS AMBIENTAIS





## BENEFÍCIOS ECONÓMICOS



## BENEFÍCIOS SOCIAIS



Figura 3: Benefícios da bicicleta

“

***Para cumprir as metas de emissões da UE para 2050, o setor dos transportes terá de reduzir as suas emissões em cerca de 60%.***

”

Os efeitos positivos relacionados com os impactos no meio ambiente, são dos benefícios mais estudados da mobilidade ciclável. O setor dos transportes é responsável por cerca de 14% das emissões globais de CO<sub>2</sub> (IPCC, 2014) e 25% de todas as emissões da UE (ECF, 2011a), considerando apenas o movimento de pessoas e mercadorias. Nas áreas urbanas, a carga ambiental dos sistemas de transporte está, na maioria dos casos, associada ao uso de veículos particulares motorizados, ou seja, automóveis. Para cumprir as metas de emissões da UE para 2050, o setor dos transportes terá de reduzir as suas emissões em cerca de 60%. A transferência dos modos motorizados para a bicicleta está associada à menor utilização de recursos naturais, redução do congestionamento, poluição e níveis de ruído, que podem ser sentidos principalmente nas áreas urbanas, onde a pressão do tráfego é, geralmente, mais elevada (Garrard et al., 2012; Krizek, 2007; Rabl and de Nazelle, 2012). E embora qualquer transferência das viagens de automóvel, por exemplo para o transporte público, possa oferecer benefícios semelhantes, os impactos induzidos pelo uso da bicicleta são significativamente mais perceptíveis visto que

este meio é considerado a solução definitiva de ‘carbono zero’ para o transporte individual (Chapman, 2007). Estas evidências referem-se apenas à parte da equação associada às deslocações, já que o ciclo de vida da cadeia de transporte (fabrico, manutenção, infraestrutura e descarte) também deve ser considerado. Ainda assim, as estimativas apontam para que cada km percorrido por uma bicicleta corresponda apenas a 7% das emissões dos automóveis (ECF, 2011b).

Os benefícios para a saúde também estão intimamente relacionados com os impactos ambientais (Götschi et al., 2016). O aumento das taxas de atividade física reduz drasticamente os riscos de doenças cardiopulmonares e a incidência de obesidade, diabetes e hipertensão, sinónimos de um estilo de vida sedentário (de Hartog et al., 2010; Götschi et al., 2016; Oja et al., 2011). Os benefícios a longo prazo também podem ser associados a uma melhor função cognitiva, risco reduzido de depressão (Garrard et al., 2012; Gatersleben and Haddad, 2010), e maior envolvimento social (Götschi et al., 2016).

No entanto, é importante ressaltar que muitos desses benefícios são minimizados se a bicicleta como meio de transporte substituir outras formas de atividade física regular (Handy, S., Wee, B. v. & Kroesen, 2014). Todos estes fatores estão diretamente relacionados com os benefícios económicos da bicicleta, uma vez que os gastos com a saúde são significativamente menores (Fishman et al., 2011; Mulley et al., 2013).

Apesar da utilização da bicicleta implicar circular com maior proximidade aos automóveis, o que significa que os riscos de colisão e o aumento da exposição à poluição do ar são consequências negativas inerentes, os benefícios mais amplos superam esses riscos (de Hartog et al., 2010; Heinen et al., 2010; Rabl and de Nazelle, 2012; Rojas-Rueda et al., 2013). Defende-se que a abordagem ideal para maximizar as recompensas de saúde induzidas pelo aumento

“

*Em territórios com menos densidade, a bicicleta tem um papel importante ao complementar a infraestrutura de transporte público onde a cobertura é baixa, permitindo expandir o acesso a empregos e responder a outras necessidades de deslocação.*

”

da utilização da bicicleta é aumentar a segurança e conveniência das deslocções neste modo de transporte (Götschi et al., 2016). A segurança pode ser alcançada através da criação de infraestruturas e implementação de medidas, que visem minimizar a diferença de velocidade entre a bicicleta e os veículos motorizado (Broach et al., 2012; Heinen et al., 2010; Segadilha and Sanches, 2014). A conveniência, por outro lado, está ligada à conectividade entre os principais geradores de tráfego, evitando trechos de infraestrutura dedicados à bicicleta (Heinen et al., 2010; Hull and O'Holleran, 2014). Estes fatores são fundamentais na escolha da bicicleta como meio de transporte de transporte. Em territórios com menos densidade, a bicicleta tem um papel importante ao complementar a infraestrutura de transporte público onde a cobertura é baixa, permitindo expandir o acesso a empregos e responder a outras necessidades de deslocação (Handy, S., Wee, B. v. & Kroesen, 2014; Heinen et al., 2010).

Os benefícios económicos diretos associados à utilização da bicicleta são outro fator importante (Ferreira et al., 2014; Fishman et al., 2011; Gössling et al., 2019a). Os ciclistas economizam nas despesas

de deslocação, especialmente em combustível, ferramentas e estacionamento, permitindo poupar ou investir noutras necessidades, aumentando assim os níveis de satisfação. Por outro lado, as autoridades economizam nos custos de infraestrutura, principalmente devido ao menor desgaste nas estradas, permitindo o investimento noutras áreas que podem beneficiar a comunidade (Gössling et al., 2019a; Handy et al., 2014). O equilíbrio económico nacional também é melhorado, principalmente nos países importadores de combustível, à medida que a dependência externa da energia primária é reduzida (Neun and Haubold, 2016a).

Embora alguns estudos tenham documentado uma associação positiva entre os valores das propriedades residenciais e a proximidade de infraestruturas cicláveis (Krzek and Johnson, 2006), esses resultados podem ser direcionados a uma preferência por instalações recreativas, que tendem a imitar a influência positiva da proximidade de espaços verdes. Ainda assim, em áreas urbanas consolidadas, parece haver uma contribuição positiva da proximidade dos sistemas de infraestruturas destinadas à bicicleta nos preços da habitação (Pelechrinis et al., 2017a).

““

*O foco na bicicleta estende-se não apenas aos impactos positivos associados, mas também a uma crescente consciência de como o planeamento urbano se tem afastado da escala humana.*

””

A urbanidade também pode ser fortalecida com o aumento do uso da bicicleta. A redução considerável do espaço necessário para as infraestruturas de transporte (Buehler, 2012; Gössling et al., 2019a) pode levar a alocação de mais área para peões, especialmente nas ruas com espaço limitado que compõem grande parte do tecido urbano das cidades europeias. Bairros e cidades cicláveis são percebidos de forma mais positiva pelos turistas (Flusche, 2009) e, como tal, planos de mobilidade ciclável fazem agora parte das estratégias de desenvolvimento urbano (Lowry et al., 2016), o que significa que as autoridades estão claramente cientes do que valor do aumento do uso da bicicleta.

Os benefícios sociais associados à bicicleta advém de um maior sentido de comunidade (Gatersleben and Appleton, 2007; Rissel et al., 2013) e maior liber-

dade para as crianças usarem e explorarem o ambiente urbano (Tight et al., 2011). Menos congestionamento também significa um ambiente urbano mais salutar, livre de vias saturadas (Fishman et al., 2011). A acessibilidade à bicicleta incorpora também uma componente de equitabilidade fundamental para os sistemas de transporte (Pucher and Buehler, 2008), uma vez que mais pessoas podem ter acesso a oportunidades de mobilidade idênticas. Além disso, a bicicleta pode fornecer o necessário distanciamento social que será preferido pelos passageiros, por razões de saúde, num futuro previsível (Teixeira and Lopes, 2020). Finalmente, a provisão de infraestruturas adequadas para bicicletas, tanto em empreendimentos existentes, quanto em novos, pode fortalecer o desenvolvimento de ambientes urbanos compactos, de uso misto e à escala humana (Pucher and Buehler, 2008), reforçando ainda mais os benefícios mencionados.

O foco na bicicleta estende-se não apenas aos impactos positivos associados, mas também a uma crescente consciência de como o planeamento urbano se tem afastado da escala humana. Embora esta discussão tenha vindo a ganhar destaque nos últimos anos, o conceito de “cidade à escala humana” não é recente. No início dos anos 1900, e inspirado por William Drummond da Escola de Chicago, o sociólogo norte-americano Clarence Arthur Perry cunhou o termo “unidade de bairro”. No seu artigo de 1929, Perry definiu um conjunto de condições necessárias para a sua implementação:

uma população de 5.000 a 6.000 habitantes, 800 a 1.000 crianças na escola primária e uma área aproximada de 65 hectares, definindo um quadrado de 800 metros. Aqui, a escola desempenhava um papel nuclear, definindo a disposição dos espaços residenciais circundantes, atividades comunitárias e comércio local (Perry, 1929). Este último, localizado nas extremidades da praça, destinava-se a promover princípios de cooperação e associação. Os residentes reuniam-se em frente à escola ou parques infantis para fins sociais e culturais (Figura 4).



Figura 4: Representação esquemática da unidade de vizinhança definida por Perry (adaptado de Perry, 1929)

“

*...maior parte do século XX  
caracterizado por políticas urbanas  
centradas no automóvel, vendendo  
o carro como objeto de liberdade e  
prosperidade económica.*

”

Adicionalmente, previam a hierarquização da infraestrutura rodoviária, localizando vias coletoras/ arteriais ao longo do perímetro das “unidades de bairro”, e destinando pelo menos 10% da área a parques e espaços abertos. Clarence Arthur Perry imaginou um modelo urbano aplicado em larga escala, com base numa série de “unidades de bairro” interligadas e conectadas por pequenos centros comerciais funcionais. Este conceito era então uma estratégia para proteger a subsistência de pequenos bairros, permitindo o acesso aos principais destinos das famílias sem a necessidade de atravessar grandes vias de tráfego, que no início do século XX ameaçavam dividir as principais cidades americanas. Embora tenha sido criticada pelo foco estrito no design urbano, sem olhar para as questões da segregação racial, étnica e religiosa (Alexander, 1965; Jacobs, 1961), esta abordagem inspirou a reconstrução de várias cidades europeias no período pós-guerra.

Ainda assim, estes ideais não tiveram continuidade, sendo a maior parte do século XX caracterizado por políticas urbanas centradas no automóvel, venden-

do o carro como objeto de liberdade e prosperidade económica (Gössling et al., 2019a; Urry, 2004). As áreas urbanas monofuncionais, especialmente nos subúrbios, tornaram-se a forma predominante de desenvolvimento urbano, distanciando-se da escala humana que caracterizava as cidades no período pré-automóvel. Assim, o carro tornou-se omnipresente no espaço urbano e o espaço finito da rua foi progressivamente dominado por veículos motorizados, que exigiam muito mais espaço do que os peões. Os passeios tornaram-se cada vez mais estreitos e eram frequentemente vistos como acessórios, e as travessias de peões eram entendidas pelos engenheiros de tráfego como uma ameaça à eficiência do tráfego. Dado o aumento exponencial da velocidade, as áreas urbanas podem estender-se além do alcance das deslocações a pé ou de bicicleta aceitáveis em termos de distância.

No entanto, o reconhecimento das consequências negativas desta trajetória reforçou a necessidade de repensar o papel do bairro. No livro “The Death and Life of Great American Cities”, Jacobs

“

*Ambientes urbanos mistos e diversos foram apontados como fundamentais para aumentar as oportunidades de interação social, ao longo de passeios e espaços públicos, estimulando a conexão com o ambiente urbano.*

”

(1961) desafiou a mentalidade de desenvolvimento moderno existente. Ambientes urbanos mistos e diversos foram apontados como fundamentais para aumentar as oportunidades de interação social, ao longo de passeios e espaços públicos, estimulando a conexão com o ambiente urbano. Nas cidades europeias, onde os tecidos urbanos mais antigos ainda continham parte destes atributos, as tentativas concentraram-se, inicialmente, em medidas para restringir o uso do carro, como a redução do estacionamento disponível, a introdução de taxas de congestionamento e a criação dos superblocos sem carros (Börjesson et al., 2012; Prud'homme and Bocarejo, 2005; Rueda, 2019).

O conceito de cidade à escala humana é uma evolução natural desta tendência, na medida em que aprofunda a relação entre a configuração do tecido urbano, a densidade e diversidade de atividades e espaços habitacionais, e a organização física e funcional da rede de transportes. O conceito de “cidade de 15 minutos” segue as principais orientações

da “unidade de bairro” de Perry. Esta conceção de “crono-urbanismo” parte da premissa de que a qualidade de vida está inversamente relacionada com a quantidade de tempo despendido nas deslocações (Moreno et al., 2021). Incentivando a localização das funções urbanas para atender a todas as necessidades básicas (empregos, comércio, saúde, educação e entretenimento) a 15 minutos de casa (Figura 5). Exemplos semelhantes podem ser encontrados na “cidade caminhável de 15 minutos” ou na “cidade dos 20 minutos” (Da Silva et al., 2020), que expande a acessibilidade para incluir transporte público. Todos eles têm em comum a ideia de aproximar as atividades às pessoas, recuperando a escala humana das cidades anterior à era do automóvel. A presidente da câmara de Paris Anne Hidalgo, apoiada por Carlos Moreno, investigador da Sorbonne, é uma das mais empenhadas defensoras desta forma de desenvolvimento urbano dentro da comunidade política, mas há outras cidades na Europa a seguir esse modelo, como é o caso das “Supermanzanas” de Barcelona.



Figura 5: Esquema representativo da "cidade dos 15 minutos"

O incentivo para a criação de cidades à escala humana encerra uma série de objetivos comuns. Defende a criação de áreas urbanas mais equitativas, onde não é necessário ter automóvel, mais ecológicas, diminuindo o número de veículos motorizados (poluentes), e mais humanizadas, com menos espaço dedicado aos veículos permitindo assim uma maior presença de peões. Este estilo de vida alternativo que representa a antítese da dependência do auto-

móvel levará a uma economia de tempo que poderá ser direcionada para atividades diversas com impactos positivos a nível físico e mental (Moreno et al., 2021). Os benefícios vão além das esferas social e ambiental, já que a promoção da coesão social também contribui para a atratividade do ambiente urbano, o que pode contribuir para aumentar o valor das propriedades, mas também os níveis de turismo e as oportunidades de emprego (Leyden, 2003; Song and Knaap, 2004).

Embora estas cidades combinem várias estratégias de desenvolvimento urbano, garantir uma mobilidade adequada é uma das premissas principais. Neste sentido, depender apenas do modo pedonal pode limitar o potencial de um conjunto de centralidades urbanas interligadas, que em grandes áreas urbanas estarão, necessariamente, mais distantes do que a viagem ideal de 15 minutos. A bicicleta (e a bicicleta elétrica) é vista como o veículo ideal para viagens de

curta e média duração (Fishman, 2016), satisfazendo a maioria das necessidades urbanas de mobilidade diária sem uma penalização significativa do tempo de deslocação (Ellison and Greaves, 2011) e estendendo a área funcional das “cidade de 15 minutos” baseadas na mobilidade ativa. Para distâncias maiores, a bicicleta também pode ser utilizada como complemento ao transporte público, com a adoção de soluções de ‘first e last mile’.

“

**A bicicleta (e a bicicleta elétrica) é vista como o veículo ideal para viagens de curta e média duração, satisfazendo a maioria das necessidades urbanas de mobilidade diária sem uma penalização significativa do tempo de deslocação e estendendo a área funcional das “cidade de 15 minutos” baseadas na mobilidade ativa.**

”

## 1.2 Roteiro para Cidades Principiantes



Os conceitos atrás explicitados destacam o papel da bicicleta como catalisador para a mudança do paradigma de planeamento das “Cidades Principiantes”. Neste contexto, é fundamental fornecer o suporte necessário ao processo de planeamento para promover a criação de um ambiente urbano mais saudável e sustentável. Este é o objetivo do projeto BooST. Ao contrário dos princípios aplicados às “Cidades Campeãs”, que avaliam a infraestrutura de ciclável disponível, os comportamentos de viagem atuais e / ou a satisfação dos ciclistas, qualquer estratégia aplicável às “Cidades Principiantes” deve primeiro avaliar o seu potencial, restrições e recursos disponíveis para aumentar a utilização da bicicleta como meio de

transporte nas viagens diárias. Além da produção de novos conhecimentos técnicos, este projeto também teve como objetivo promover a sua disseminação entre os planeadores para fornecer um suporte fundamental ao processo de desenvolvimento de novas estratégias cicláveis. Neste sentido, o projeto BooST fornece um roteiro que contextualiza a bicicleta e os benefícios associados a este modo de transporte no paradigma das cidades à escala humana. Simultaneamente, responde diretamente às necessidades específicas das “Cidades Principiantes” com informações claras e relevantes para o iniciar o debate entre as diferentes entidades participantes. Três ferramentas foram desenvolvidas para integrar este roteiro com foco em três desafios distintos (Figura 6).



Figura 6: As três ferramentas do Roteiro BooST

A primeira ferramenta tenta responder à questão sobre como quantificar os benefícios do aumento da utilização da bicicleta. Esta é uma questão crucial no processo de tomada de decisão e pode facilitar o debate entre planeadores, políticos e a sociedade em geral. O “Valor Económico para a Bicicleta” (VEB) visa medir os benefícios monetários diretos de um aumento da mobilidade ciclável, procurando abrir o caminho para intervenções efetivas ao esclarecer as vantagens da adoção da bicicleta como meio de transporte.

Os territórios urbanos são altamente heterogêneos, assim como é o seu potencial para o uso da bicicleta. Desta forma, determinados territórios podem ter maior facilidade em aproveitar os benefícios subjacentes à mobilidade ciclável, o que pode funcionar como uma estratégia de promoção para outras áreas, com menor propensão para a utilização da bicicleta. Compreender como esse potencial é distribuído no espaço é fundamental para otimizar seu uso. O ‘Potencial Bruto para a Bicicleta’ (PBB) responde a esta questão através de uma caracterização territorial detalhada do potencial para o uso da bicicleta.

Uma vez estabelecido o potencial para a bicicleta, é crucial evoluir da teoria para a prática, o que requer um plano de mobilidade ciclável forte e abrangente, capaz de aproveitar o potencial e superar as barreiras existentes para a bicicleta. Tendo sido decidido onde intervir, a questão reside em como fazê-lo. A gama de opções disponíveis, seja em ações físicas ou imateriais, pode inibir os decisores. A otimização da eficiência das estratégias de promoção da bicicleta, explorando as ligações entre as medidas e ações, é possível através do “Selecionador de Medidas para a Bicicleta” (SMB).

Com a intenção de fornecer orientações para o processo de planeamento, a contribuição do projeto BooST não se esgotou no desenvolvimento das três ferramentas. Foram realizados cinco eventos durante a implementação do projeto que incluíram cinquenta e oito participantes de catorze municípios

portugueses. Estas sessões foram complementadas por dois eventos adicionais que contaram com a participação de quatro membros da comunidade científica portuguesa e dez ativistas, desta vez com o objetivo de avaliar de forma mais ampla os principais atributos das ferramentas, as suas limitações e possíveis contributos para influenciar o paradigma do planeamento da mobilidade ciclável no país. Nestas sessões, foram recolhidas reflexões importantes sobre a validade dos resultados e sugestões para melhorias pontuais das ferramentas.

Este percurso culmina neste roteiro, que serve não só como veículo de divulgação das principais conclusões do projeto BooST, mas também como documento orientador para a utilização de todos os conteúdos relevantes disponibilizados no site do projeto (<https://boost.up.pt/>) e de como as partes interessadas poderão tirar vantagens do trabalho desenvolvido.

“

**...o projeto BooST fornece um roteiro que contextualiza a bicicleta e os benefícios associados a este modo de transporte no paradigma das cidades à escala humana.**

”

“

Os territórios urbanos são altamente heterogêneos, assim como é o seu potencial para o uso da bicicleta.

”

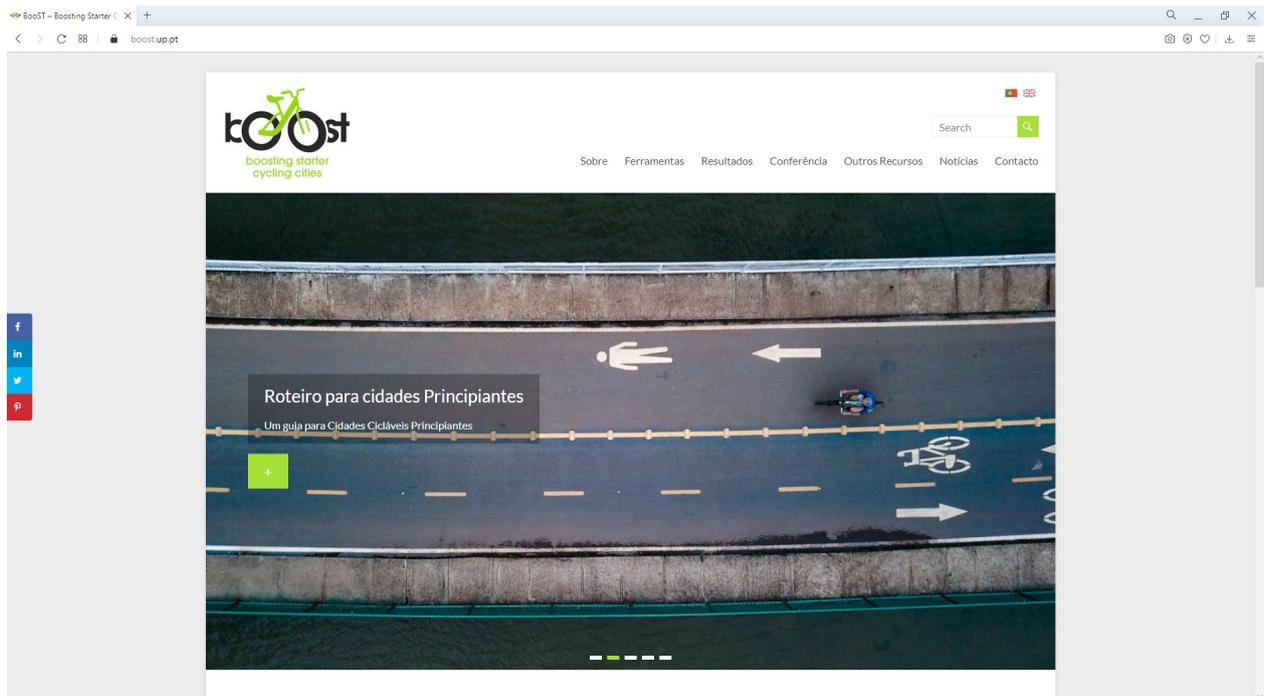


Figura 7: Página inicial do projeto BooST

## 1.3 Estrutura do Roteiro e como utilizá-lo



Este documento funciona como um manual de instruções para as três ferramentas do projeto BooST, que são descritas num capítulo dedicado, seguindo uma estrutura semelhante. A primeira seção de cada um dos três capítulos que se seguem detalha as evidências que orientaram o desenvolvimento das ferramentas correspondentes e explica onde a informação pode ser consultada, caso sejam necessárias informações adicionais. A segunda seção descreve a ferramenta em si, esclarecendo os utilizadores como usá-la. A estrutura difere de acordo

com a ferramenta apresentada. Para as ferramentas baseadas na web, como é o caso do Valor Económico para a Bicicleta e do Seletor de Medidas para a Bicicleta, as orientações são fornecidas com recurso a imagens ilustrativas e dicas passo a passo. No caso do Potencial Bruto para a Bicicleta são apresentadas instruções sobre como as partes interessadas podem aplicar o trabalho produzido nas suas práticas diárias. A secção final explora o resultado das sessões e da aplicação das ferramentas aos municípios portugueses, quando aplicável.

## 2

### **Estimar os benefícios:**

**○ Valor Económico para a  
Bicicleta**



## 2.1 Contexto: Porquê planear para a bicicleta?



A bicicleta, para além de um objeto ou um bem, é também um meio de transporte ao qual estão associados benefícios importantes, nomeadamente no que diz respeito à saúde e poupanças económicas. Tem também um papel importante na mobilidade urbana, pois é considerado o meio de transporte mais rápido para viagens de até 5km, que constituem a maior parte das viagens urbanas (Ferreira et al., 2020; Vale, 2017).

No entanto, e apesar dos benefícios comprovados, os investimentos neste meio de transporte nem sempre são considerados prioritários (Krizec, 2007), pelo que

é importante poder traduzir em termos económicos o impacto destes benefícios para orientar a tomada de decisão, na gestão e promoção da mobilidade ciclável. Para determinar o “Valor Económico para a Bicicleta’ (VEB) é necessário ir além da simplificação da avaliação dos benefícios diretos, com base em indicadores como a faturação, vendas e aluguer ou empregos gerados.

Neste contexto, destaca-se a necessidade de desenvolver pesquisas para quantificar os efeitos positivos do uso da bicicleta, a fim de traçar um quadro mais preciso dos benefícios económicos associados:

## IMPACTOS AMBIENTAIS E CLIMÁTICOS

Incluem a diminuição das emissões de CO<sub>2</sub>; a redução da poluição do ar; da poluição sonora e ativos ambientais (Blondel et al., 2011; Fishman et al., 2014; Médard de Chardon, 2016; Zheng et al., 2019). Relativamente à energia e recursos, incluem a economia de combustível e de recursos na produção de veículos e construção de infraestrutura (Maibach et al., 2008).

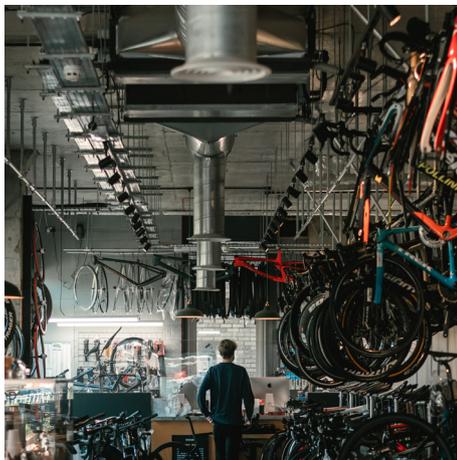


Englobam os resultados da redução da mortalidade devido à atividade física; os efeitos de acidentes de trânsito, poluição do ar e emissões de carbono; e os benefícios para a saúde mental e redução do absentismo laboral (Deenihan and Caulfield, 2014; Geus and Hendriksen, 2015; Mueller et al., 2018; Otero and Nieuwenhuijsen, 2018; Rojas-Rueda et al., 2011; Rutter et al., 2013; WHO, 2011);

## BENEFÍCIOS PARA A SAÚDE

## ATIVIDADES ECONÓMICAS

Abragem o valor gerado pela indústria das bicicletas (número e valor de bicicletas produzidas e os empregos associados); vendas e reparações (volume de vendas; valor das vendas de acessórios e equipamentos e reparações) (Blondiau et al., 2016; Blondiau and Van Zeebroeck, 2014); o turismo em bicicleta (Deenihan and Caulfield, 2015; Piket et al., 2013; Weston et al., 2012) e o impacto da bicicleta na economia local (lojas, restaurantes e cafés) (Blondiau et al., 2016).



Incluí os benefícios relacionados com a redução do congestionamento e economia na construção e manutenção da infraestrutura rodoviária (Neun and Haubold, 2016b; Raje and Saffrey, 2008); as melhorias na conectividade e acessibilidade, e a possível economia no transporte público (Bullock et al., 2017; Haubold, 2014).

## MOBILIDADE

## ESPAÇOS URBANOS

Engloba a economia associada ao espaço que dedicado à bicicleta e a um melhor desenho urbano, tornando as cidades mais acessíveis a todos (Bullock et al., 2017; Neun and Haubold, 2016b); e os impactos sobre o valor das propriedades e habitação (El-geneidy et al., 2016; Pelechrinis et al., 2017b)



Embora ainda não haja uma valorização monetária reconhecida em questões como qualidade de vida; igualdade social; igualdade de género; ou bem-estar das crianças, é fundamental avaliar o impacto social do uso da bicicleta (ECF and WCA, 2015; Prati, 2017; Shaheen et al., 2010).

## IMPACTOS SOCIAIS

Figura 8: Benefícios económicos mensuráveis da bicicleta

## A avaliação VEB e os desafios metodológicos

Conforme referido anteriormente, apesar dos benefícios comprovados, os investimentos na mobilidade ciclável nem sempre são considerados prioritários, especialmente em contextos onde a taxa de utilização da bicicleta como meio de transporte é residual, como é o caso das cidades portuguesas, com uma quota média modal de 0,5%. Estes benefícios (que incluem dimensões económicas, culturais, sociais, ambientais, entre outras) podem ser traduzidos em valor monetário (Gössling et al., 2019b).

No entanto, do ponto de vista metodológico, esta avaliação não é simples, e a atribuição de valor económico à bicicleta continua a enfrentar desafios metodológicos, nomeadamente pela falta de dados consistentes, inexistência de uma abordagem padronizada e pela complexidade associada à monetização da extensão de benefícios associados à bicicleta (Ferreira et al., 2020).



Figura 9: O Valor Económico para a Bicicleta

“  
 ...a atribuição de valor económico à bicicleta continua a enfrentar desafios metodológicos, nomeadamente pela falta de dados consistentes, inexistência de uma abordagem padronizada e pela complexidade associada à monetização da extensão de benefícios associados à bicicleta.  
 ”

“

...a gama de benefícios associados à bicicleta inclui efeitos indiretos e impactos sociais, como bem-estar e qualidade de vida, efeitos na saúde, congestionamento e acidentes, etc., para os quais ainda não existe uma avaliação monetária reconhecida.

”

## Desafios metodológicos

Uma das questões levantadas sobre o valor económico da bicicleta está relacionada com a falta de informação nas estatísticas de transporte sobre o uso da bicicleta e com o facto de os dados existentes estarem geralmente desatualizados (Weston et al., 2012). As contagens da população que utiliza regularmente a bicicleta são 'ad hoc' e estão geralmente associadas a projetos de infraestruturas específicas, não existindo na maioria das vezes monitorização, o que torna impossível avaliar a sua evolução (European Cyclists' Federation, 2017). Além disso, as análises a escalas geográficas distintas geram conjuntos de dados diferentes e podem variar entre contagens individuais e/ou informações agregadas para uma área específica. Assim, as médias nacionais diferem das médias das cidades, tornando impraticáveis as comparações entre cidades, regiões e países, uma

vez que os números exatos variam devido às condições locais e às metodologias utilizadas (Krizec, 2007; Steenberghen et al., 2017).

Outro desafio está ligado à simplificação da avaliação dos benefícios diretos. Conforme mencionado, a gama de benefícios associados à bicicleta inclui efeitos indiretos e impactos sociais, como bem-estar e qualidade de vida, efeitos na saúde, congestionamento e acidentes, etc., para os quais ainda não existe uma avaliação monetária reconhecida. Isso pode fazer com que a bicicleta seja considerada menos viável em comparação com outros meios de transporte (Blondiau and Van Zeebroeck, 2014; Krizec, 2007; Raje and Saffrey, 2008). Esta questão está intimamente ligada aos métodos e unidades usados para calcular os diferentes benefícios, uma vez que

os benefícios da bicicleta são geralmente medidos apenas quando ocorre uma transferência modal. Ou seja, saúde e outros benefícios só são considerados se os utilizadores mudarem para outros meios de transporte, no entanto, a ausência desses benefícios não é considerada nas soluções de mobilidade e transporte (Raje and Saffrey, 2008).

Uma segunda questão diz respeito às metodologias disponíveis, como as “análises custo-benefício” (ACB), amplamente utilizadas na avaliação de projetos de transporte para comparar os efeitos de determinadas políticas ou projetos, atribuindo um valor monetário aos impactos positivos e negativos, que resultam num custo ou benefício para a sociedade (Gössling et al., 2019b; Krizec, 2007). Estas análises incluem critérios como a duração das viagens, custos operacionais dos veículos, acidentes/colisões, poluição do ar, poluição sonora e alterações climáticas. No entanto, estes requisitos básicos da ACB não representam todos os efeitos do transporte, revelando as limitações metodológicas como ferramenta de apoio tomada de decisão, nomeadamente a escolha subjetiva e falta de participação pública nas seleção dos efeitos a analisar, e a possibilidade de análises reducionistas que valorizam apenas aspetos económicos e alocação de valores monetários, para os quais pode não haver valores de mercado, como a perceção de segurança, desconforto ou aspetos incomensuráveis

como são os efeitos de lesão ou morte (Gössling et al., 2019b; Gössling and S. Choi, 2015). Uma exceção é a ACB realizada para a cidade de Copenhaga, cuja metodologia foi redefinida com base na economia ambiental para contemplar as diversas externalidades ligadas ao automóvel e à bicicleta. Nesta análise foram incluídos parâmetros, como os custos operacionais dos veículos, os custos de tempo, dos acidentes e da poluição, o valor recreativo, os benefícios para a saúde, segurança e desconforto; e conceitos como a avaliação contingente, índice de preços hedónicos, avaliação de custos de viagem, custos sociais evitados, custos de saúde e preços sombra. A extensão dos parâmetros analisados permitiu avaliar o impacto da bicicleta não só como alternativa ao automóvel, mas também pelas diferentes dimensões com impacto financeiro (Gössling and S. Choi, 2015).

Face ao exposto, e para que o potencial da bicicleta seja reconhecido, é necessário desenvolver modelos holísticos que incorporem os efeitos transversais e interação deste meio de transporte com a sociedade (Ferreira et al., 2020). Estes modelos são essenciais para informar o processo de tomada de decisão, pelo que a avaliação dos impactos da bicicleta deve incluir tanto os benefícios diretos para o utilizador (ex: saúde), como os impactos indiretos para a sociedade, como é o caso de externalidades como o consumo de recursos e de energia, entre outros fatores.

## 2.2 Descrição da ferramenta



A ferramenta VEB visa fornecer uma análise dos impactos económicos do aumento da utilização da bicicleta, através de indicadores de autoavaliação dos impactos da bicicleta a nível local, considerando as dimensões ambiental, energética, de saúde, entre outras. Neste roteiro, a ferramenta VEB à escala local é apresentada detalhadamente. A metodologia, premissas e resultados descritos nesta secção podem ser adaptados e recalculados

de acordo com os dados disponíveis e os objetivos de aplicação da ferramenta. Tal como acontece com outras ferramentas desenvolvidas pelo BooST, o VEB está disponível no site da BooST (<https://boost.up.pt/veb>), através da secção deslizante no menu principal da página inicial do projeto (Figura 10). Existe também uma explicação em vídeo através da opção outputs na barra superior (<https://boost.up.pt/videos/>).

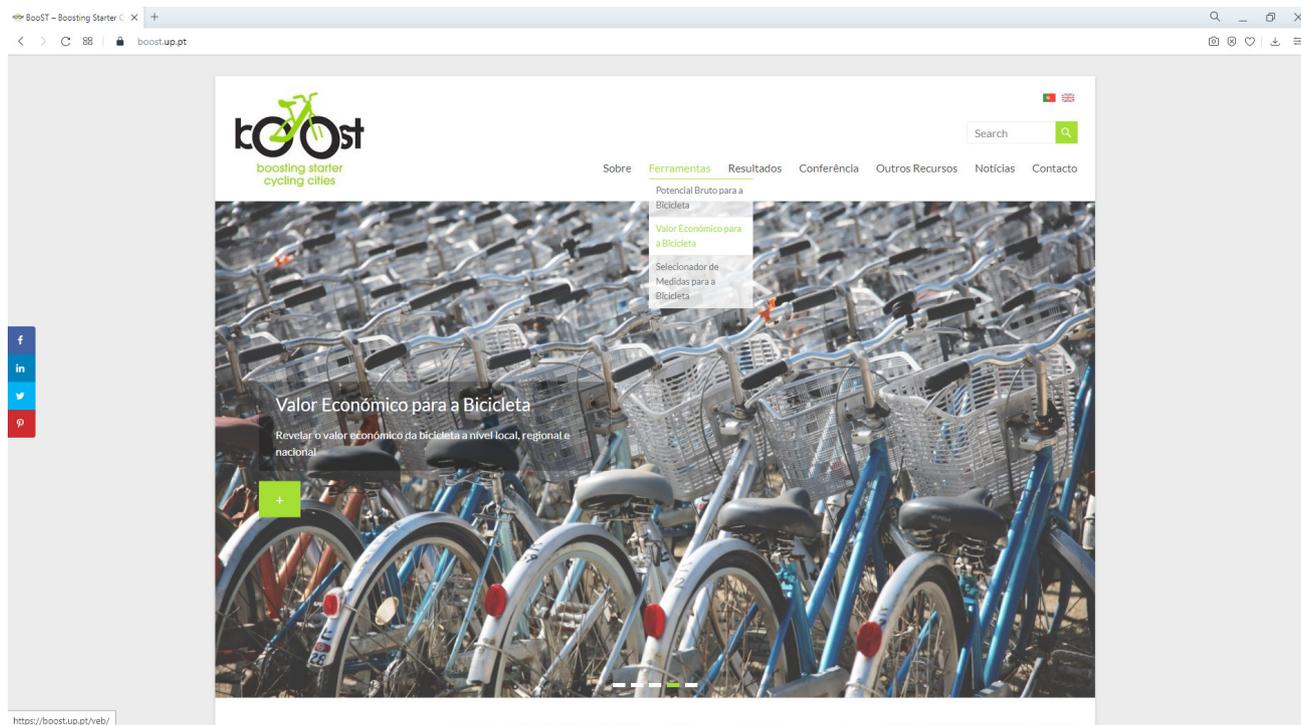


Figura 10: O VEB na página BooST

Para a escala local, a ferramenta VEB fornece uma quantificação dos impactos da bicicleta, fornecendo às autoridades locais e a outros stakeholders o acesso a indicadores comparáveis com base na distribuição local e cenários que pretendam assumir. Esta estimativa dos impactos da bicicleta incorpora duas dimensões. A análise dos impactos ambientais e energéticos, que inclui os custos das emissões de CO<sub>2</sub>, do consumo de combustível e da qualidade do ar. E uma segunda dimensão, relacionada com os benefícios para a saúde associados ao aumento da utilização da bicicleta.

Com o objetivo de permitir a aplicação da ferramenta a todos os municípios, foram utilizados dados estatísticos dos Censos 2011 para extrair a informação de base dos 308 municípios portugueses.

- Km percorridos por município (tempo médio por velocidade média)
- Repartição modal existente - (dados dos Censos de 2011 com desagregação espacial por município de residência e população residente por principal meio de transporte e segundo duração das deslocações).

## Impactos ambientais e energéticos

O processo para calcular os impactos ambientais e energéticos é explicado na opção 'metodologia' na barra superior da página VEB. O primeiro passou por estimar os custos das emissões de CO<sub>2</sub>, do consumo de combustível e dos custos da qualidade do ar para todos os concelhos portugueses. Para obter esses valores, foram calculados os seguintes indicadores gerais:

<b>Indicadores</b>	<b>Descrição</b>
<b>População por principal meio de transporte</b>	População residente por meio de transporte principal e de acordo com a duração da viagem do local de residência para o local de trabalho ou estudo.
<b>Taxa de ocupação de veículos</b>	Nº de passageiros por veículo
<b>Viagens por meio de transporte</b>	Pop. residente / taxa de ocupação
<b>Repartição modal</b>	Pop. residente por meio de transporte / Total Pop. residente
<b>Velocidade média dos meios de transporte</b>	km/h
<b>Tempo médio de viagem por meio de transporte</b>	Duração da deslocação pendular
<b>Distância média percorrida</b>	Tempo médio pela velocidade média por meio de transporte (Km / h)
<b>Consumo médio</b>	Litro por km percorrido
<b>Número de litros em comparação com os quilômetros percorridos</b>	Distribuição da distância média por combustível por consumo médio de combustível

Tabela 1: Indicadores para avaliação dos impactos ambientais e energéticos

**Custos das emissões de CO2:** Para o cálculo dos custos das emissões de CO2 associados aos padrões de deslocação nos municípios portugueses, foi adotada a seguinte metodologia e fatores<sup>1</sup> de conversão:

1º Passo	2º Passo	3º Passo	4º Passo	Custo das emissões de CO2 por viagem (€/tonelada CO2)
Consumo de combustível em relação aos quilómetros percorridos por transporte individual motorizado por ano	Combustível em toneladas	Converter em toneladas equivalentes de petróleo (tep)	Calcular as emissões equivalentes de CO2	
Tipo de combustível Consumo médio (l/100km) Distância (km) Consumo (l)	Fator de conversão (1000l/t) Nº toneladas (t)	Fator de conversão (tep/t) Nº de toneladas de óleo equivalente (tep)	Fator de conversão (kg CO2/tep) CO2 eq. emitido (kg CO2eq.)	

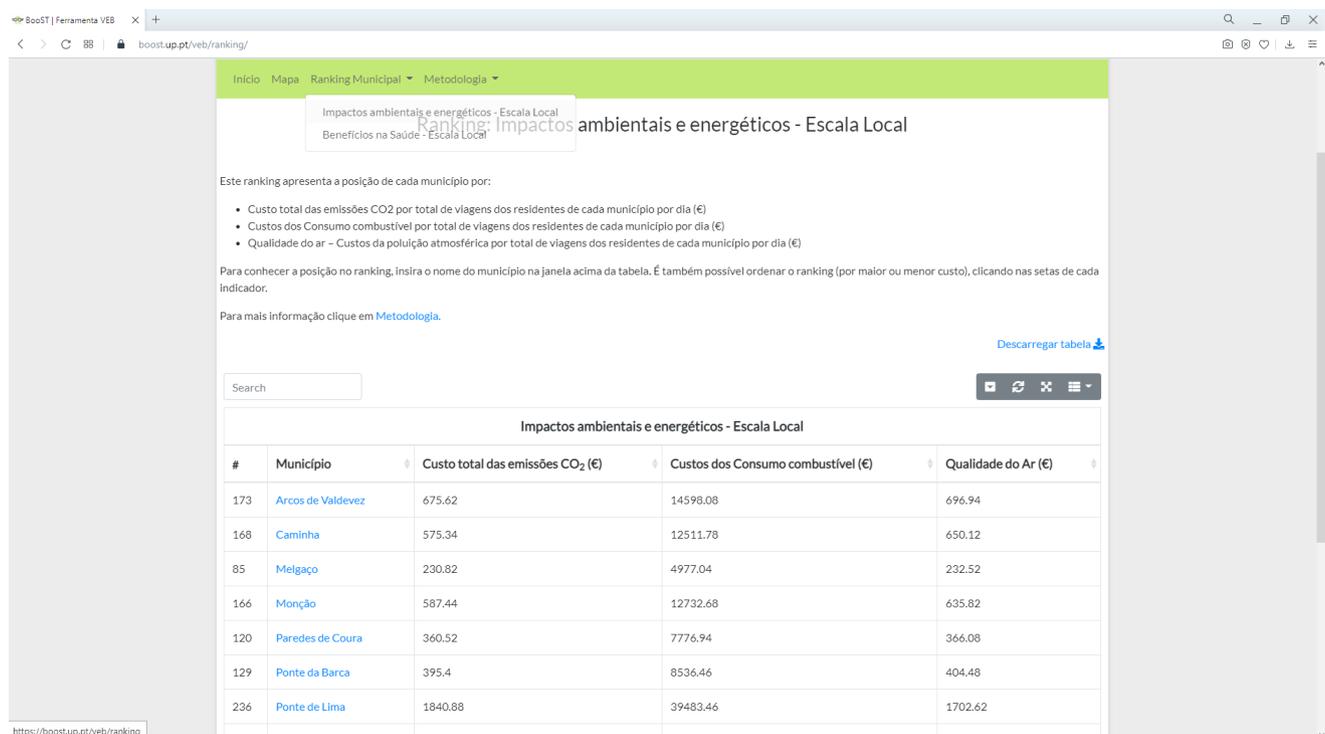
Tabela 2: Fatores de Conversão

<sup>1</sup> IMTT. (2016). Plano de Monitorização - U-Bike.

**Custos de consumo de combustível:** Para o cálculo dos custos de consumo de combustível, o preço de combustível<sup>2</sup> (€/l) foi multiplicado pelo número de litros consumidos em relação aos quilómetros percorridos, de forma a obter o valor do consumo de combustível em € por viagem, que posteriormente foi multiplicado por viagens por meio de transporte.

**Custos com a qualidade do ar:** O preço da poluição do ar<sup>3</sup> (€/1000 pkm) foi multiplicado pela distância média percorrida por viagem e, posteriormente, pelas viagens por meio de transporte.

Para avaliar o potencial económico, um cenário pré-estabelecido de aumento da utilização da bicicleta foi adotado e aplicado a cada município. Os resultados de cada indicador são apresentados por município e classificados num ranking municipal, onde é possível verificar seu posicionamento em relação aos impactos avaliados. Estes dados podem ser consultados no menu Ranking Municipal na barra superior da página VEB (Figura 11).



Impactos ambientais e energéticos - Escala Local

Este ranking apresenta a posição de cada município por:

- Custo total das emissões CO2 por total de viagens dos residentes de cada município por dia (€)
- Custos dos Consumo combustível por total de viagens dos residentes de cada município por dia (€)
- Qualidade do ar - Custos da poluição atmosférica por total de viagens dos residentes de cada município por dia (€)

Para conhecer a posição no ranking, insira o nome do município na janela acima da tabela. É também possível ordenar o ranking (por maior ou menor custo), clicando nas setas de cada indicador.

Para mais informação clique em [Metodologia](#).

Descarregar tabela

Impactos ambientais e energéticos - Escala Local				
#	Município	Custo total das emissões CO <sub>2</sub> (€)	Custos dos Consumo combustível (€)	Qualidade do Ar (€)
173	<a href="#">Arcos de Valdevez</a>	675.62	14598.08	696.94
168	<a href="#">Caminha</a>	575.34	12511.78	650.12
85	<a href="#">Melgaço</a>	230.82	4977.04	232.52
166	<a href="#">Monção</a>	587.44	12732.68	635.82
120	<a href="#">Paredes de Coura</a>	360.52	7776.94	366.08
129	<a href="#">Ponte da Barca</a>	395.4	8536.46	404.48
236	<a href="#">Ponte de Lima</a>	1840.88	39483.46	1702.62

Figura 11: Ranking Municipal na página BooST

<sup>2</sup> <https://www.maisgasolina.com/> consultado em 8/11/19

<sup>3</sup> CE\_Delft\_4215\_External\_Costs\_of\_Transport\_in\_Europe\_def

Na segunda etapa, para a avaliação do potencial de descarbonização e economia de energia em cada município português, foi aplicado um cenário pré-estabelecido de aumento da utilização da bicicleta. Assim, com base no cenário estabelecido pelo ITDP, de um aumento de 0,2 pontos percentuais por ano (representando um aumento de 2,02% da quota da modalidade da bicicleta em 10 anos), estimou-se o número de viagens futuras e o consumo médio de combustível. Para este cenário, assumiu-se que o aumento do uso da bicicleta representa uma substituição de 20% das viagens a pé, 30% do transporte individual motorizado (carro e motociclo) e 50% do transporte público (autocarro e metro).

Para se perceber a economia gerada pelo aumento do uso da bicicleta entre a distribuição modal dos Censos 2011 e o cenário do ITDP, foram recalculados o número de viagens por meio de transporte e respectivas emissões de CO<sub>2</sub>, consumo de combustível e os custos da qualidade do ar. Na página VEB é possível fazer comparações entre o cenário dos censos de 2011 e o cenário do ITDP para identificar as mudanças nas quotas modais de cada modo de transporte (Figura 12).

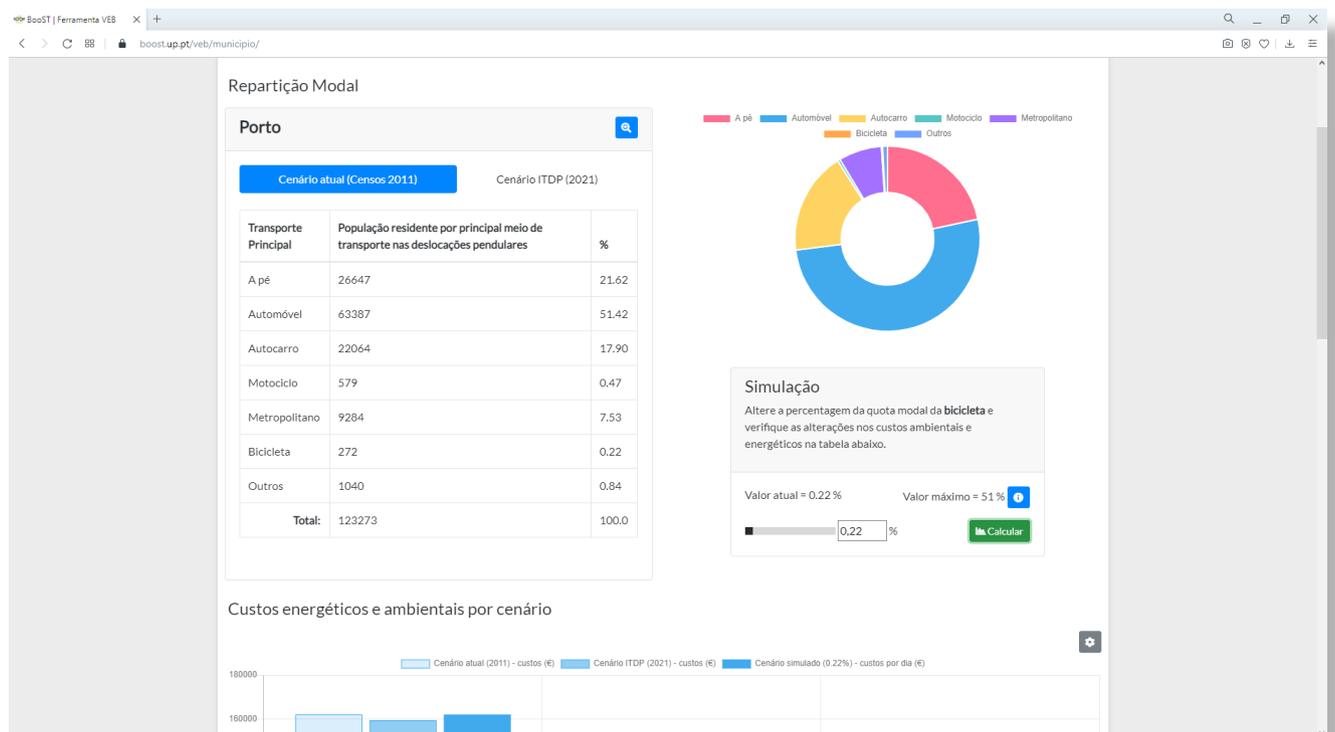


Figura 12: Exemplo dos resultados por cenário na página BoosT

Na terceira etapa, para promover a interação com a ferramenta e permitir um estudo mais aprofundado dos impactos ambientais e energéticos dos padrões de mobilidade, é disponibilizada a opção de simulação de cenários. A ferramenta VEB permite ao utilizador inserir, na secção de simulação da página (localizada à direita), a quota modal da bicicleta pretendida e comparar a economia associada a uma mudança nos padrões de mobilidade. Os resultados detalhados de cada nova simulação aparecem na secção inferior da página (Figura 13).



Figura 13: Simulação VEB na página Boost

## Benefícios para a Saúde

Para o cálculo dos benefícios na saúde, foi utilizada a ferramenta HEAT<sup>4</sup>, que produz uma estimativa do benefício (por ciclista, por viagem, e benefício anual total) da redução da mortalidade associada ao aumento da utilização da bicicleta. Esta ferramenta baseia-se na seguinte premissa: Se determinada quantidade de pessoas anda de bicicleta regularmente, qual o valor económico benefícios na saúde que ocorrem como resultado da redução da mortalidade devido à atividade física? Além disso, também é possível calcular os efeitos na saúde causados pela redução dos acidentes rodoviários e da poluição do ar, e os impactos inerentes às emissões de carbono. Os modelos de avaliação

disponíveis incluem a avaliações ao longo do tempo, comparações de situações “antes e depois” ou entre cenários. No VEB, os impactos da atividade física e da poluição do ar foram medidos comparando dois cenários.

Seguindo os mesmos critérios utilizados no cálculo dos impactos ambientais e energéticos, os dados dos Censos 2011 foram utilizados como caso de referência e o cenário do ITDP foi utilizado como comparação. Com esta análise, foi possível obter resultados sobre o aumento do tempo médio a pedalar, mortes prematuras evitadas e os impactos económicos na mortalidade. A tabela que se segue apresenta as informações a serem inseridas na ferramenta HEAT para o tipo de avaliação selecionado.

Cenários	"caso de referência" VS "caso de comparação"
<b>Escala de Tempo</b>	ano do caso de referência ano do caso de comparação Durante quanto tempo devem ser calculados os dados
<b>Dados para o caso de referência VS caso de comparação</b>	população quota modal de bicicleta volume total de viagens por dia: soma das viagens por todos os modos de transporte distância percorrida de bicicleta
<b>Tempo de espera</b>	número de anos que demorará a atingir o volume de utilização da bicicleta
<b>Outros ajustes</b>	proporção de novas viagens em bicicleta proporção de viagens de bicicleta feitas para transporte VS recreativo proporção de viagens de bicicleta “no trânsito”
<b>Outros parâmetros</b>	taxa de mortalidade valor estatístico de uma vida (VSL) velocidade média da bicicleta concentrações de PM 2,5

Tabela 3: Informação a introduzir na ferramenta HEAT

<sup>4</sup> <https://www.heatwalkingcycling.org/#homepage>

No caso dos benefícios de saúde, também são apresentados os resultados para cada município e respetiva posição no ranking municipal (Figura 14). A simulação de diferentes cenários pode ser feita diretamente na ferramenta HEAT, seguindo os passos que descritos na metodologia disponibilizada na página BooST (<https://boost.up.pt/veb/metodologiaheat/>).

Ranking: Benefícios na saúde - Escala Local

No caso dos benefícios na saúde, recorreu-se à ferramenta **HEAT** para produzir uma estimativa do benefício médio anual (por ciclista; por viagem; e benefício anual total) da redução da mortalidade como resultado da utilização da bicicleta.

Os valores apresentados foram apurados através da comparação de cenários, relativamente aos impactos da atividade física e poluição do ar associados à utilização da bicicleta:

- Cenário de referência 2011: Censos de 2011
- Cenário de comparação 2021: ITDP (aumento 2.02% da quota modal da bicicleta em 10 anos)

Este ranking apresenta a posição de cada município por número de mortes prematuras evitadas (por ano) e o valor que estas representam em euros (€) para cada município. Para conhecer a posição no ranking, insira o nome do município na janela acima da tabela.

Para mais informação clique em [Metodologia](#).

[Descarregar tabela](#)

Search

Benefícios na Saúde - Escala Local				
#	Município	Mortes prematuras evitadas por ano	Valor económico dos impactos na mortalidade por ano (€)	Valor económico dos impactos na mortalidade em 10 anos com taxa de atualização de 5% (€)
181	<a href="#">Arcos de Valdevez</a>	0.01	20100	216000
168	<a href="#">Caminha</a>	0.01	17500	188000
60	<a href="#">Melgaço</a>	0.003	5210	56100
79	<a href="#">Monção</a>	0.003	6060	65300
124	<a href="#">Paredes de Coura</a>	0.006	10200	110000
116	<a href="#">Ponte da Barca</a>	0.005	9490	102000
230	<a href="#">Ponte de Lima</a>	0.02	42400	457000

Figura 14: Benefícios na Saúde na página BooST

## Representação visual

Finalmente, os resultados do valor económico associados ao padrão de mobilidade atual estão disponíveis numa representação visual, selecionando o município através do mapa disponível na página da VEB (Figura 15). Para os impactos ambientais e energéticos é também possível aceder à simulação de cenários através do pop-up que aparece depois de selecionado o município.

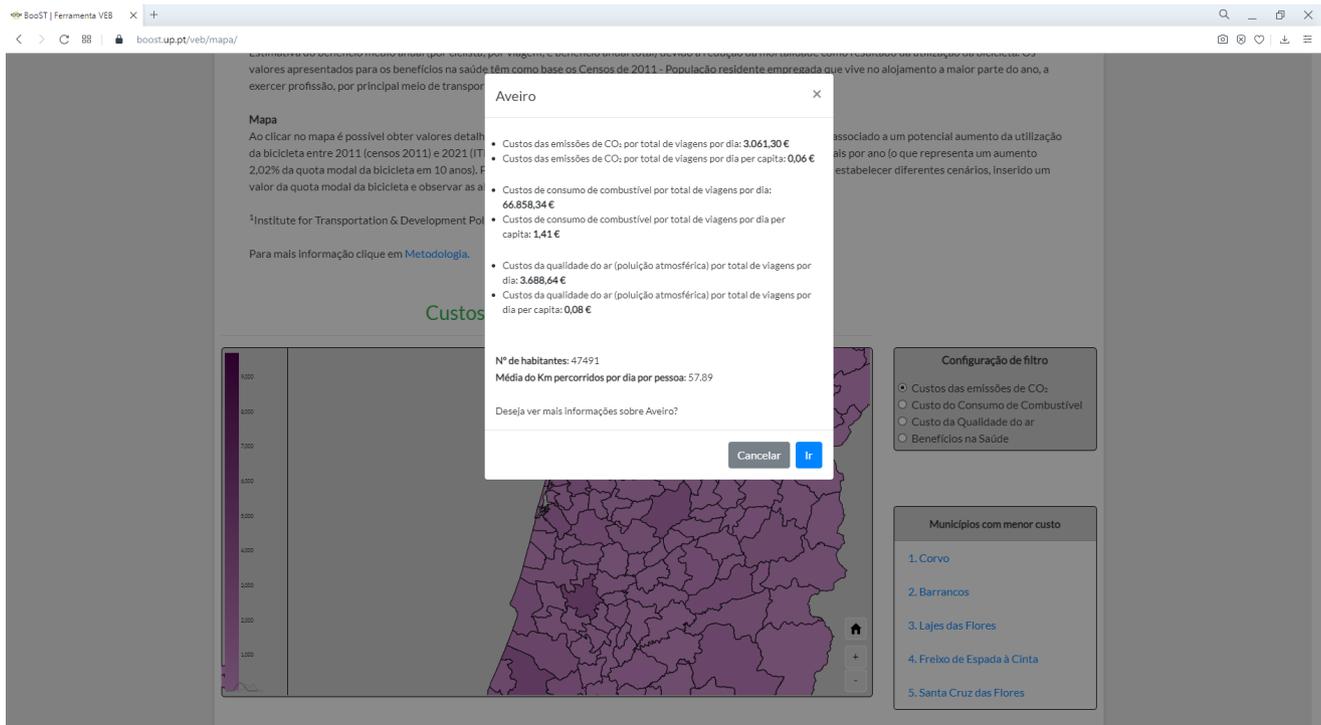


Figura 15: Exemplo dos resultados por município página BooST

## 2.3 Como usar a ferramenta VEB no planeamento



Um dos objetivos do projeto BooST foi capacitar a política local com conhecimentos técnicos e argumentos contra as atitudes mais céticas em relação à bicicleta, de forma a promover a mobilidade ciclável através de estratégias ajustadas à realidade de cada município. Neste sentido, a ferramenta VEB foi desenvolvida para permitir a simulação de cenários alternativos por município, mais exigentes ou mais conservadores, e para quantificar os benefícios económicos associados à bicicleta. Esta metodologia e os resultados têm múltiplas potenciais utilidades. Poderão permitir justificar o benefício social, económico e ambiental da aposta

na bicicleta, quantificando os custos de poupança anual, um dado fundamental para sustentar candidaturas a fundos europeus ou nacionais e ainda sustentar opções alternativas de política pública. Sabendo-se que no âmbito do PRR e do PT2030 o tema da mobilidade sustentável irá ganhar um particular destaque, nomeadamente pelo impacto que poderá ter na agenda do Pacto Ecológico Europeu, e estando prevista a abertura de processos concursais aos quais os municípios irão poder concorrer, a ferramenta VEB poderá ser essencial para fornecer evidências que ajudem a sustentar as estratégias municipais.

## 2.4 Resultados



O Valor Económico para a Bicicleta à escala local foi calculado para todos os 308 municípios portugueses. Sendo expectável que os municípios mais populosos apresentem maiores custos relativamente à mobilidade, é também nestes que um aumento da utilização da bicicleta se traduzirá num aumento da poupança económica. A análise dos dados permite compreender os impactos ambientais e energéticos gerados pelo comportamento de deslocação, sendo que nos casos onde a distância total percorrida é maior espera-se uma maior poupança quando comparada com concelhos mais populosos. Nos benefícios para a saúde é necessário considerar não apenas a

população residente, mas também as distâncias percorridas em bicicleta que influenciam o aumento do tempo gasto a pedalar e, conseqüentemente, o aumento da atividade física com impacto na saúde. É importante referir, que embora as poupanças diárias por município possam parecer baixas, os impactos económicos ambientais e energéticos a nível nacional atingem 105 mil euros por dia e um valor superior a 26 milhões de euros por ano. À escala nacional, os benefícios para a saúde de um aumento de 2,02% na quota modal da bicicleta podem atingir um valor superior a 140 milhões de euros em 10 anos. Como referido, o Ranking Municipal com informação de todos os municípios está disponível na página VEB do projeto BooST.

“

*...a maioria dos participantes considerou os resultados abrangentes, credíveis e com escala territorial adequada, permitindo comparações entre cenários e proporcionando novas formas de medir o impacto do ciclismo.*

”

## 2.5 Avaliação da ferramenta



Para avaliar o potencial do VEB e o seu impacto no processo de tomada de decisão, realizaram-se uma série de workshops para testar sua solidez, facilidade de uso e utilidade. Foi organizada uma sessão com profissionais de planeamento de doze municípios portugueses, seguida por duas sessões adicionais, que reuniram quatro académicos e dez ativistas, respetivamente. Os grupos foram convidados a avaliar a ferramenta através da avaliação afirmações predeterminadas, classificadas numa escala Likert de cinco pontos, de 'Concordo fortemente' a 'Discordo fortemente'.

Nos workshops sobre a ferramenta VEB, a apreciação dos participantes foi, na generalidade, muito positiva quanto à solidez, usabilidade e utilidade

da ferramenta. Os resultados apresentados neste documento, concentram-se apenas nas respostas dos profissionais de planeamento (Figura 15). De forma mais detalhada, os resultados quanto à solidez da ferramenta, revelam que a maioria dos participantes considerou os resultados abrangentes, credíveis e com escala territorial adequada, permitindo comparações entre cenários e proporcionando novas formas de medir o impacto do ciclismo. No que diz respeito à avaliação da facilidade de uso, a maioria dos participantes argumentou que o VEB permite uma comparação fácil dos resultados entre os diferentes cenários, ao mesmo tempo que os exibe de forma clara. ativistas e académicos têm opiniões semelhantes.

## Planeadores que concordam que o VEB...

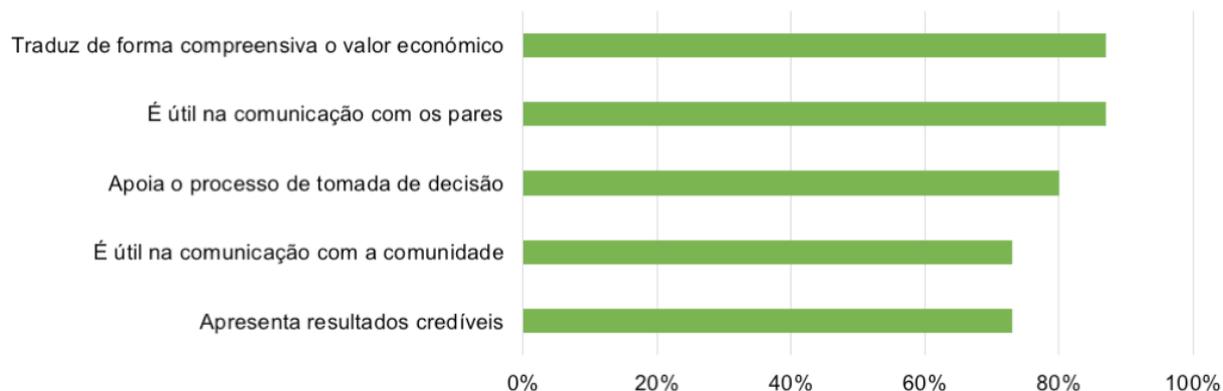


Figura 16: Resumo da avaliação do VEB por planeadores

As sugestões de melhoria da ferramenta focaram-se numa distinção mais clara entre custos / benefícios externos e internos, e entre o que é considerado contabilidade nacional e local. Os participantes referiram a necessidade de incluir mais indicadores para a análise dos benefícios da bicicleta, nomeadamente aqueles que implicam reduções orçamentais em relação aos investimentos necessários (custos de infraestruturas, congestionamento, etc.) e também a possibilidade de criar cenários com diferentes parametrizações da distribuição modal, adaptados à realidade de cada município. No caso das regiões metropolitanas, foi mencionada a possibilidade de apresentar resultados mais atualizados com base nas estatísticas disponíveis para esses municípios (INE, 2018).

Em relação à utilidade da ferramenta, a maioria dos profissionais e ativistas concordou com o fato de esta facilitar a comunicação e o consenso em torno da bicicleta, contribuindo para o processo de

tomada de decisão e a orientação sobre as políticas públicas de promoção deste meio de transporte. No caso dos académicos, houve consenso sobre como a ferramenta pode facilitar a quantificação do valor económico da bicicleta, bem como ampliar a comunicação sobre o tema. No entanto, parece haver alguma discordância quanto à utilidade da ferramenta para orientar as políticas públicas ou para superar a resistência das autoridades locais em relação à mobilidade ciclável.

De forma geral, a análise dos workshops reforçou a percepção sobre os benefícios da bicicleta, mas também as dificuldades em quantificar esses impactos. Ao mostrar as poupanças que podem ser obtidas, o VEB confirma a importância de disponibilizar este tipo de ferramentas para o trabalho e a comunicação, tanto com os decisores políticos, como com a comunidade, para uma maior aceitação e investimento na bicicleta.

**3**

# **Revelando o potencial ciclável:**

## **○ Potencial Bruto para a Bicicleta**



## 3.1 Contexto:

# O que influencia a utilização da bicicleta?



Para determinar o potencial oculto do território para fomentar o uso da bicicleta, ou seja, o seu potencial bruto, a chave é ir além dos aspetos mais relevantes como a densidade populacional ou a distribuição da infraestrutura existente. Nas últimas décadas, vários estudos apontaram para os fatores mais relevantes que influenciam a decisão de usar a bicicleta para satisfazer as necessidades de deslocamento. Uma complexa

variedade de fatores está envolvida (Figura 17), agrupados em diferentes conjuntos de acordo com a formação disciplinar, referencial teórico, abordagem metodológica e objetivo da pesquisa. Cinco grupos principais podem ser destacados: fatores sociodemográficos; ambiente construído; instalações para ciclismo; ambiente natural; e perceções e atitudes (fatores psicossociais) (Heinen et al., 2010; Kuzmyak et al., 2014).

# FATORES SOCIO DEMOGRÁFICOS



**idade**

Muitos estudos afirmam que o uso da bicicleta, principalmente para o deslocamento casa-trabalho ou casa-escola, tende a ser mais frequente entre os segmentos mais jovens da população (Dill and McNeil, 2013; Goldsmith, 1992; Litman et al., 2018; Pnina, 2005), muitas vezes justificado com o esforço físico que é percebido como uma barreira pelos mais velhos (Heinen et al., 2010). Isso também indica que as cidades iniciantes

devem priorizar os esforços de promoção do ciclismo em áreas com maior proporção de jovens, como escolas e universidades (Marqués et al., 2015). No entanto, quando os estudos se concentram em contextos de ciclismo mais maduros, onde o uso da bicicleta está profundamente enraizado em valores sociais, a idade dos ciclistas torna-se um fator menos relevante (Geus et al., 2008; Heinen et al., 2010; Parkin et al., 2008; Stinson and Bhat, 2004).



## gênero

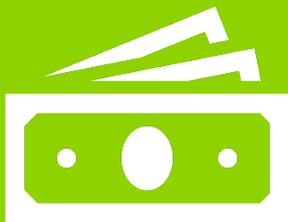
A menor participação das mulheres no ciclismo é um padrão consistente na literatura (Dill and Carr, 2003; Gatersleben and Appleton, 2007; Parkin et al., 2008; Savan et al., 2017), especialmente em territórios com expressão reduzida deste modo de transporte. Da mesma forma que o fator sociodemográfico anterior, conforme o ciclismo se torna mais comum, nenhuma diferença significativa de gênero é encontrada, conforme estudos na Holanda e na Dinamarca

demonstram (Heinen, et al., 2010). Para além do impacto do estágio de maturidade do ciclismo, alguns argumentam que as diferenças de gênero no ciclismo são inseparáveis de diferenças semelhantes na sociedade, relacionadas com as ameaças (reais e percebidas) que as mulheres vivenciam no espaço público e aos contra processos de emancipação feminina (Baker, 2009; Prati, 2018; Shearlaw, 2017).



## nível de formação

A ligação entre ciclismo e educação diverge, uma vez que alguns estudos encontraram uma conexão positiva entre níveis mais elevados de educação e ciclismo (Geus et al., 2008; Pnina, 2005; TfL, 2010), enquanto outros não identificaram uma relação significativa (Dill and McNeil, 2012; Handy et al., 2010). Como resultado, a influência desse fator é inconclusiva e, como tal, não deve fazer parte da definição do potencial ciclístico.



## rendimento

A literatura também é inconsistente quanto à relação entre bicicleta e rendimento, que se mostra particularmente sensível ao contexto sociocultural. Na verdade, embora alguns estudos tenham encontrado uma associação positiva entre o uso de bicicleta e rendas mais baixas (Dill and Carr, 2003; Litman et al., 2018; Plaut, 2005), outros verificaram o oposto (Parkin et al., 2008; TfL, 2010), enquanto um terceiro conjunto não identificou qualquer relação (Dill and McNeil, 2013; Goldsmith, 1992; Handy et al., 2010; Stinson and Bhat, 2004).

Ao contrário do nível de rendimento ou nível de formação, há evidências consistentes apontando para a influência da posse de automóvel. Os atributos de conforto e segurança do veículo privado têm, de fato, uma forte influência nas decisões de escolha do modo e, como tal, esta alternativa de mobilidade tem um efeito negativo sobre os níveis de ciclismo (Buehler, R. & Pucher, 2011; Heinen et al., 2010; Hoedl et al., 2010; Litman et al., 2018; Parkin et al., 2008; Plaut, 2005; Stinson and Bhat, 2004).

Alguns autores encontraram uma associação negativa entre casa própria e bicicleta para o trabalho, embora isso se deva principalmente à associação com a variável de rendimento (Plaut, 2005; Pucher et al., 2010). Como tal, a influência deste aspeto é também inconclusiva.



## posse de habitação



## posse de automóvel



## etnia

O comportamento de viagens também tende a variar de acordo com a raça e origem étnica, especialmente em cidades com maior diversidade, como Londres, onde os residentes brancos são mais propensos a pedalar do que os de grupos étnicos minoritários (Parkin et al., 2008; Plaut, 2005; Rietveld and Daniel, 2004; TfL, 2012). Isso tende a expressar o desenvolvimento do ciclismo de uma cidade, especialmente em seus estágios iniciais, como um nicho (Marije de Boer and Caprotti, 2017). No entanto, por uma questão de inclusão, as divisões étnicas não devem ser um fator determinante na definição de uma estratégia de transporte.

Em linha com a avaliação do perfil etário dos ciclistas, os alunos são vistos como uma população-alvo favorável (Baltes, 1996; Dill and Carr, 2003; Gatersleben and Appleton, 2007; Heinen et al., 2010; Litman et al., 2018; Marqués et al., 2015; Whalen et al., 2013), enquanto a presença de uma universidade tem sido considerada como um dos fatores do ambiente urbano mais significativo em cidades com

maiores níveis de utilização da bicicleta (Goldsmith, 1992). No entanto, existe uma lacuna na pesquisa que analisa as ligações entre outras ocupações/ situação profissional e o ciclismo. Embora pudesse ser esperado que estar empregado aumentasse a possibilidade de usar a bicicleta, já que a necessidade de mobilidade é maior, fortes questões éticas podem ser levantadas se a divisão empregado / desempregado for usada.



## ocupação situação profissional

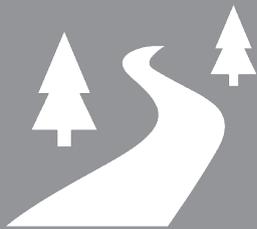
# AMBIENTE CONSTRUÍDO



## nível de tráfego

Uma das principais barreiras para perceber o ciclismo como uma alternativa de mobilidade adequada está na coexistência com o tráfego motorizado, especificamente ao longo de veículos em movimento rápido. Como tal, estradas com tráfego baixo ou lento estão positivamente associadas a maior frequência de ciclismo (Broach et al., 2012; Delso et al., 2018; Heinen et al., 2010; Ma, L. & Dill, 2015; Mertens et al., 2017;

Segadilha and Sanches, 2014). Para além disso, em locais onde medidas de acalmia do tráfego são adotadas (como zonas residenciais, estreitamento de vias e becos sem saída artificiais) conforme os ciclistas se tornam menos expostos ao diferencial de velocidade com o automóvel os níveis de segurança e conforto aumentam naturalmente (Mertens et al., 2017; Pucher and Buehler, 2009; Titze et al., 2010).



## desenho e condições da via

Além da coexistência da bicicleta com o tráfego motorizado, a condição física da infraestrutura é outro fator chave do ambiente construído. Estradas e ruas mal conservadas tendem a ser evitadas, pois não são apenas consideradas desconfortáveis, mas também podem levar a oscilações desnecessárias, o que pode aumentar o risco de acidentes (Parkin et al., 2008; Segadilha and Sanches, 2014). O controle de interseções através de

sinalização pode também ser inconveniente para os ciclistas, especialmente para os mais experientes, pois parar e acelerar exige maior esforço físico e tempo (Heinen et al., 2010; Segadilha and Sanches, 2014). A presença de rotundas tem também um efeito negativo sobre os ciclistas, pois atravessamentos adicionais com o tráfego rodoviário (Segadilha and Sanches, 2014) e ângulos mortos podem aumentar o risco de acidentes. A configuração do estacionamento também afeta os ciclistas, que temem principalmente o estacionamento em paralelo devido à possibilidade de colisão com portas do carro abertas inesperadamente (Segadilha and Sanches, 2014).

Alta separação funcional e baixa densidade são características dos ambientes de mobilidade automobilizado, em oposição aos ambientes de ciclismo e pedonais, que prosperam em áreas com alta densidade e diversidade de usos (Bertolini, 2017). Áreas urbanas mais densas favorecem níveis de utilização da bicicleta mais elevados, pois a maior aglomeração de diferentes atividades tende a reduzir as distâncias a percorrer (Baltes, 1996; Fraser and Lock, 2010; Heesch et al., 2015; Heinen et al., 2010; Litman, 2010; Ma, L. & Dill, 2015; Parkin et al., 2008;

Stinson and Bhat, 2004). Este resultado positivo é aplicável às densidades residenciais e de emprego (Kuzmyak et al., 2014). Simultaneamente, o carro se torna menos atrativo devido ao maior tempo de deslocação e dificuldade de estacionamento (Parkin et al., 2008). No lado negativo, densidades mais altas também podem significar maior congestionamento e menos espaço viário disponível para os ciclistas, (Goldsmith, 1992), exigindo esforços extras das autoridades para permitir a coexistência de diferentes modos de transporte.



## uso do solo

# CONDIÇÕES ESPECÍFICAS À BICICLETA



**Infraestrutura  
dedicada**

Talvez um dos aspectos mais estudados, múltiplos estudos mostram uma correlação positiva com a presença de infraestrutura dedicada. Um grupo encontrou resultados positivos em qualquer tipo de infraestrutura, desde tipologias segregadas a compartilhadas (Dill and Carr, 2003; Fraser and Lock, 2010; Garrard et al., 2012; Mertens et al., 2017). Outros, usando a segurança do trânsito motorizado como justificativa, justificam que apenas infraestruturas protegidas ou caminhos fora dos arruamentos têm um impacto positivo (Broach et al., 2012; Dill and McNeil, 2013). Ainda assim, é importante notar que qualquer tipo de infraestrutura só levará à mudança necessária se combinada com outras políticas e intervenções físicas (Parkin et al., 2008). Esta combinação explica o sucesso da Holanda, Dinamarca e Alemanha ao tornarem-se líderes mundiais no uso da bicicleta, combinando instalações separadas para ciclistas ao longo de estradas e cruzamentos com tráfego intenso na maioria dos bairros residenciais (Pucher and Buehler, 2009).



## Continuidade e conectividade da infraestrutura

Toda infraestrutura ciclável deve ser projetada com continuidade e conectividade em mente (Heesch et al., 2015; Heinen et al., 2010; Mertens et al., 2017; Segadilha and Sanches, 2014). Medidas de conectividade são importantes para avaliar a eficiência com que uma rede conecta destinos, com quarteirões de menor dimensão reduzindo a extensão média das viagens (Cantell, 2012; Dill, 2004; Handy, S., Butler, K. and Paterson, 2003; Tresidder, 2005). Se um determinado caminho se transformar em um desvio excessivo da rota mais curta, os ciclistas tenderão a evitá-lo (Segadilha and Sanches, 2014).

Para além da infraestrutura que conecta as diferentes localidades urbanas, a presença de estacionamento (seguros), chuveiros e vestiários nos locais de trabalho foi também considerada importante para os utilizadores da bicicleta (Goldsmith, 1992; Heinen et al., 2010; Stinson and Bhat, 2004). A possibilidade de integração com o transporte público também é muito relevante, pois a integração em soluções de "first mile" ou "last mile", por meio de bicicletários nas principais estações ou sistemas de "bikesharing" aumenta naturalmente a sua área de cobertura (Kager et al., 2016;

Pucher and Buehler, 2009; Rietveld and Daniel, 2004). Isso simultaneamente reduz o investimento necessário para o estabelecimento de um sistema de transporte público abrangente em regiões urbanas menos densas.



## outras instalações

# AMBIENTE NATURAL



## paisagem



## topografia



## clima

Grandes áreas de espaço aberto, parques e orlas ao longo dos corredores de ciclismo oferecem vistas agradáveis que tendem a incentivar o deslocamento de bicicleta (Cervero et al., 2019). Isso explica por que os primeiros passos das estratégias de ciclismo em muitas cidades consistem principalmente em infraestrutura voltada para o lazer.

A topografia irregular tem impacto negativo na utilização da bicicleta, com relação inversa entre declives e aptidão para pedalar (Parkin et al., 2008). No entanto, a adoção de bicicletas elétricas ou mesmo soluções tecnológicas de design urbano pode ajudar a minimizar esta influência negativa, com um claro exemplo sendo a cidade de Trondheim, na Noruega, com uma quota modal de bicicletas de 9% (Lunke et al., 2018).

Apesar da sazonalidade inerente aos padrões climáticos, as condições adversas (chuvas fortes e queda de neve, extremos de temperatura e, principalmente, vento) têm um impacto negativo relativamente forte no ciclismo (Flynn et al., 2012; Parkin et al., 2008; Zhao et al., 2018). No entanto, isso pode ser minimizado se os destinos fornecerem recursos de apoio adequados, como vestiários e chuveiros.

# ATITUDES E PERCEÇÕES



## benefícios perceptíveis

Os benefícios para a saúde e o meio ambiente estão no topo da lista na definição de uma mentalidade pró-bicicleta (Gatersleben and Appleton, 2007; Heinen et al., 2010). O reconhecimento da vantagem comparativa da bicicleta sobre outros modos, particularmente com o automóvel, também é fundamental. Isso pode significar economia de tempo de deslocamento, esforço e custo (combustível, taxas de estacionamento e portagens), reforçada no caso de incentivos financeiros à bicicleta. Além disso, percepções positivas em relação ao aumento da segurança e independência (Geus et al., 2008; Handy et al., 2014; Heinen et al., 2010) costumam associar o uso da bicicleta a níveis mais elevados de felicidade e bem-estar emocional (Zhu and Fan, 2018).

Na perspectiva oposta estão a percepção de barreiras, sejam externas, como a segurança ou o clima, ou relacionadas a si, com exemplos como falta de habilidade, tempo, motivação ou interesse ou problemas de saúde (de Souza et al., 2014; Fernández-Heredia et al., 2014; Geus et al., 2008; Muñoz et al., 2016). Além disso, estilos de vida individuais e necessidades de viagens diárias, como transportar crianças, fazer recados ou compras, também podem ter implicações negativas na decisão de pedalar (Dickinson, Kingham, Copsey, & Hougie, 2003; Muñoz et al., 2016).



## barreiras ou desvantagens perceptíveis



## aceitação social e restrições

A influência das redes sociais, como as estabelecidas no ambiente de trabalho ou por amigos e familiares (Geus et al., 2008), e a presença (ou ausência) de uma cultura mais ampla da bicicleta também apresenta impacto. A percepção do ciclismo como socialmente aceitável influencia positivamente a escolha das pessoas, reforçando ainda mais a norma da comunidade (Aldred and Jungnickel, 2014; Handy et al., 2014; Litman et al., 2018; Pooley et al., 2011). Um ambiente social negativo em relação ao ciclismo tende a influenciar o desloca-

mento diário de bicicleta mais do que um ambiente favorável ao ciclismo. Isso pode incluir fatores como a reprovação do supervisor em relação à bicicleta, atitudes negativas de colegas de trabalho e necessidades de vestuário para o exercício da função (Handy et al., 2010). Em contraste, as influências positivas dos empregadores em relação ao ciclismo podem variar entre efeitos residuais (Handy et al., 2010) (Handy & Xing, 2011) a impactos mensuráveis (Dickinson et al., 2003; Geus et al., 2008).



## hábitos de exercício físico

Ser fisicamente ativo (Heinen et al., 2010) e utilizar frequentemente a bicicleta para deslocamentos de lazer (Muñoz et al., 2016; Stinson and Bhat, 2004) estão também associadas a uma maior probabilidade de utilização da bicicleta nas deslocamentos diários.

Muitos mostraram que aqueles com um alto nível de confiança em suas próprias habilidades são mais propensos a pedalar (Geus et al., 2008; Heinen et al., 2010; Hoedl et al., 2010; Marqués et al., 2015; Titze et al., 2010). Isso pode resultar da experiência ao longo da vida, especialmente se houver um histórico de uso frequente da bicicleta desde criança, como usar a bicicleta para ir para a escola (Dill and McNeil, 2013).



## Percepção de confiança e experiência passada

Figure 17: Fatores que influenciam a utilização da bicicleta

## 3.2 Descrição da ferramenta



O Potencial Bruto para a Bicicleta (PBB)<sup>5</sup> visa fornecer aos profissionais de planeamento, especialmente ao nível municipal, uma nova ferramenta para identificar os hotspots territoriais para a colocação de novas infraestruturas e a implementação de medidas de promoção do ciclismo para alavancar o uso da

bicicleta. Uma descrição de como utilizar a ferramenta está disponível no site do projeto (<https://boost.up.pt/ferramentas/gpc>). Uma explicação em vídeo pode também ser encontrada na secção de 'Resultados' na barra superior da página (<https://boost.up.pt/videos/>).

<sup>5</sup> O Potencial Bruto para a Bicicleta (PBB), construído na interseção entre Sistemas de Apoio ao Planeamento e Cidades Cicláveis Principiantes, desenvolveu-se a partir de investigação anterior na avaliação do potencial ciclável (Silva et al., 2018b) e em pesquisa empírica sobre os fatores que influenciam a utilização da bicicleta.

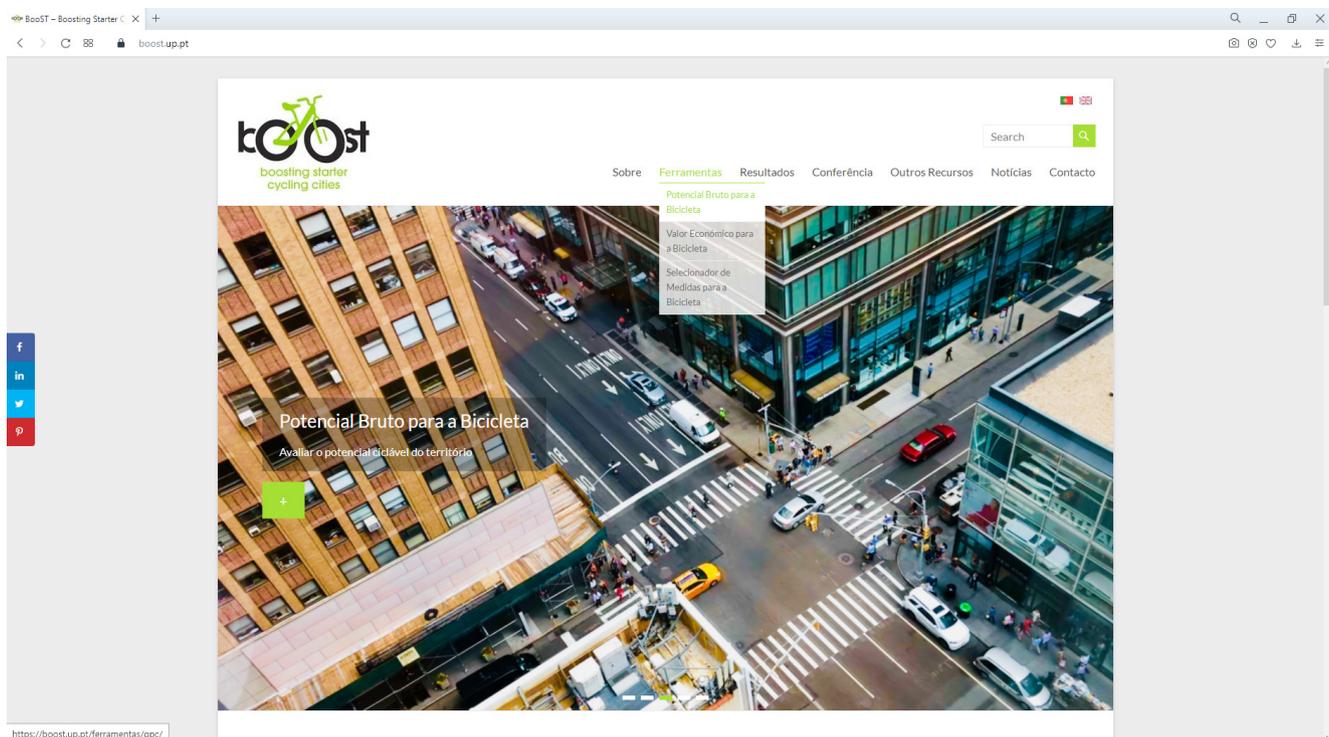


Figura 18: Localização do PBB no website do projeto BooST

O Potencial Bruto para a Bicicleta considera uma abordagem bidimensional. A primeira (População-alvo) avalia, por meio de fatores socioeconômicos, a predisposição de potenciais utilizadores da bicicleta. A segunda (Áreas-alvo) avalia as condições físicas do território, a partir de um conjunto de fatores geográficos e do ambiente construído. Como as características da infraestrutura variam ao longo do ter-

ritório, o PBB incorpora um conjunto de condições de circulação e de tráfego - compreendendo topografia, hierarquia viária, pressão de estacionamento, congestionamento médio, número de acidentes e infraestrutura ciclável atual. Em seguida, eles são usados para calibrar as velocidades de circulação para criar uma representação melhor das condições reais (Figura 19).

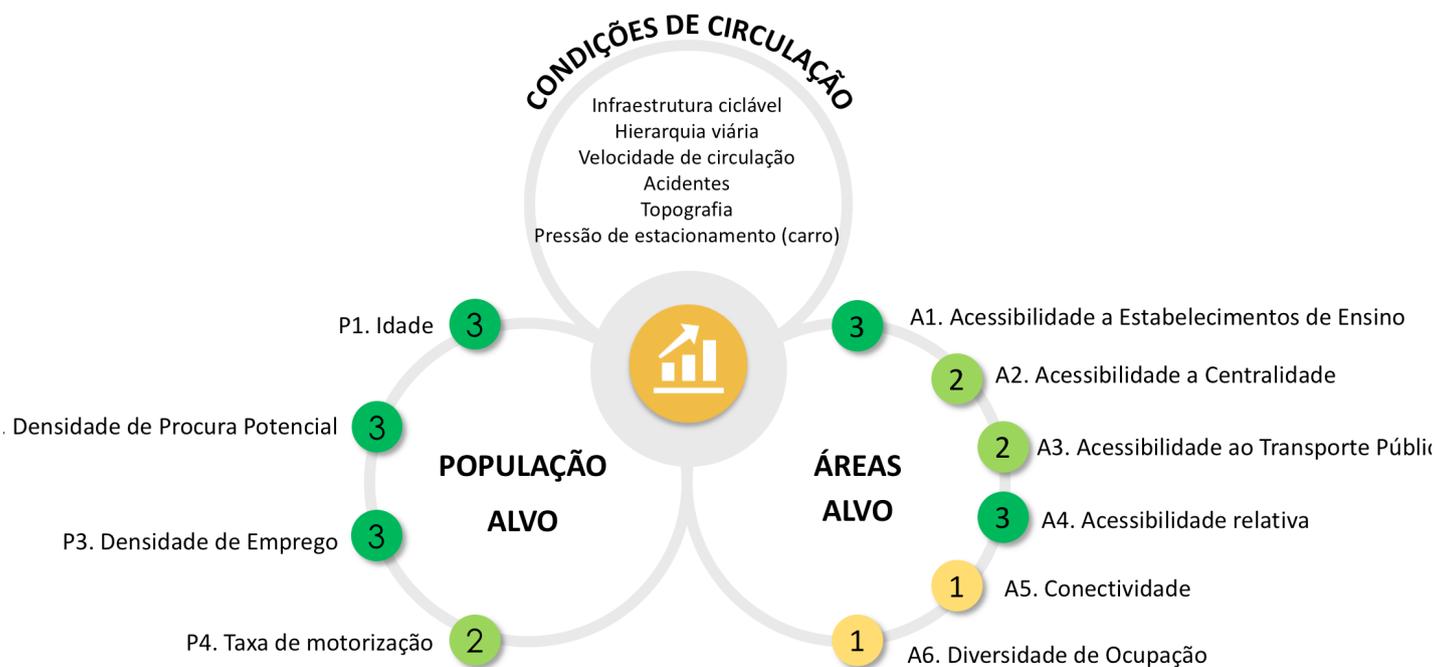


Figura 19: Estrutura do PBB

## População-alvo

A dimensão da população-alvo é construída a partir da avaliação de quatro indicadores sociodemográficos: idade; densidade de procura potencial; densidade de emprego; e taxa de motorização.

**Idade (P1)** identifica a localização das faixas etárias mais propensas ao uso da bicicleta. Como a maioria das evidências mostra que a utilização deste modo de transporte tende a ser mais frequente entre as idades mais jovens, os alunos e adultos mais jovens devem ser vistos como o principal grupo-alvo para promover a mudança de comportamento de viagem. Com isso, esse indicador favorece as áreas com maior incidência de população entre 15 e 29 anos;

**Densidade de emprego (P3)** foca a análise de densidade numa perspetiva de destino, identificando os hotspots de oportunidades de emprego. O sistema de classificação é semelhante ao indicador anterior;

### **Densidade de procura potencial (P2)**

mede a concentração de utilizadores potenciais, usando a distância percorrida como aproximação, vista como tendo um impacto negativo direto na utilização da bicicleta. Um limite de 8 km foi usado para filtrar aqueles que realizam viagens que podem transitar para a bicicleta. Como a base de dados dos Censos fornece durações médias de viagem em vez de extensão, este limite de 8 km considera todas as viagens a pé, todas as viagens de autocarro abaixo de 30 minutos e todas as viagens abaixo de 15 minutos nos modos restantes. O desempenho territorial é calculado por meio de um método de classificação de dados através do desvio padrão;

### **Taxa de motorização (P4)**

baseia-se na premissa de que a propriedade de automóvel tem um efeito negativo nos níveis de ciclismo. Esta variável é construída a partir de dados censitários, com base na pergunta sobre o principal meio de transporte utilizado para viagens pendulares, sendo esses resultados utilizados em comparação com a média nacional. Como todas as viagens de carro são abordadas neste indicador, o risco de colinearidade com o indicador P2, que filtra aquelas com base na duração da viagem e as combina com outros modos de transporte, é minimizado;

## Áreas-alvo

A segunda dimensão do PBB compreende seis indicadores: acessibilidade aos estabelecimentos de ensino; acessibilidade às centralidades; acessibilidade ao transporte público; acessibilidade relativa (entre a bicicleta e o carro); conectividade; e diversidade de ocupação.

**Acessibilidade a estabelecimentos de ensino (A1)** integra a importância dessas instalações como nós geradores de viagens, com a vantagem adicional de serem utilizadas principalmente por setores mais jovens da população que, como visto anteriormente, apresentam maior propensão à utilização da bicicleta. A acessibilidade é medida por meio da geração de isócronas para as diferentes tipologias de estabelecimentos de Ensino;

**Acessibilidade a transporte público (A3)** usa uma abordagem semelhante, desta vez avaliando a proximidade de instalações de transporte público de alta capacidade, ou seja, comboio, metro e as principais centrais de camionagem. Parte-se da premissa de que a bicicleta pode ser utilizada para ampliar a cobertura do transporte público;

**Acessibilidade a centralidades (A2)** baseia-se nos benefícios identificados das áreas urbanas mais densas. Neste indicador, a acessibilidade é medida para duas categorias de polos de atividade urbana: centralidades principais e secundárias. A centralidade principal situa-se no edifício da câmara municipal e pretende-se representar o carácter atrativo que este tipo de instalação gera sobre a zona urbana envolvente. As centralidades secundárias são definidas com base em concentrações relevantes de população e/ ou emprego são representadas em locais com uma concentração significativa de atividades diárias;

**Acessibilidade relativa (A4)** identifica as áreas onde a bicicleta é mais competitiva do que o carro, comparando a distância média alcançável por ambos os modos no tempo de viagem de cinco minutos a partir de cada centroide da subsecção estatística. Aqui, o tempo gasto para estacionar, com base na pressão de estacionamento existente em cada rua, foi incorporado como uma penalidade para a área de captação do automóvel. A provisão de estacionamento de bicicletas não foi abordada, pois o impacto dos procedimentos de estacionamento no tempo global de viagem é residual;

**Diversidade de ocupação (A6)** visa a distribuição espacial de serviços e instalações e a variedade de funções dentro de uma área. O índice considera a diversidade de nove tipos de atividades num raio de 500 metros, selecionadas pela elevada frequência de utilização no contexto português: escolas básicas; escolas secundárias; restaurantes; supermercados e comércio alimentar; outro comércio de retalho; farmácias; centros de saúde; serviços de interesse público (bancos, correios, serviços públicos e administrativos); e lazer / cultura (teatros, museus, bibliotecas);

**Conectividade (A5)** relaciona-se com a eficiência com que uma rede rodoviária conecta destinos e com a importância de minimizar a duração das viagens pendulares. A medida do PBB para este indicador é o tamanho médio do quarteirão, com os valores de referência adotados inspirados nas diretrizes e boas práticas de desenho urbano.

Para cumprir o objetivo de identificar os locais mais adequados para a introdução de estratégias de promoção da bicicleta, a exploração da diversidade espacial que caracteriza as áreas urbanas é um aspeto fundamental do Potencial Bruto para a Bicicleta. O uso de software de informação geográfica para os cálculos necessários incorpora a dimensão espacial necessária. No contexto português, foi adotada a subsecção estatística por ser a menor unidade de avaliação territorial para a qual existe informação para alimentar os indicadores de GPC.

Os indicadores individuais são apresentados numa escala de 1 (menor potencial) a 5 (maior potencial). Na etapa final, esses indicadores individuais são combinados numa pontuação agregada, por meio de fatores de ponderação com base na relevância e representatividade de cada indicador na literatura. A Tabela 4 resume os critérios de pontuação para cada uma das cinco classes de potencial ciclável. Esta tabela também está disponível na seção do PCC no site do projeto BooST.

Potencial	5	4	3	2	1	
<b>P1</b>	$[15 - 29] > A$	$[10 - 14] + [30 - 39] > A$	$[40 - 44] > A$	$[45 - 19] > A$	$[<10] + [>50] \geq A$	
<b>P2</b>	$D \geq \bar{x} + \sigma$	$\bar{x} + \sigma > D \geq \bar{x} + \frac{1}{2}\sigma$	$\bar{x} + \frac{1}{2}\sigma > D \geq \bar{x} - \frac{1}{2}\sigma$	$\bar{x} + \frac{1}{2}\sigma > D \geq \bar{x} - \sigma$	$D < \bar{x} - \sigma$	
<b>P3</b>	$D \geq \bar{x} + \sigma$	$\bar{x} + \sigma > D \geq \bar{x} + \frac{1}{2}\sigma$	$\bar{x} + \frac{1}{2}\sigma > D \geq \bar{x} - \frac{1}{2}\sigma$	$\bar{x} + \frac{1}{2}\sigma > D \geq \bar{x} - \sigma$	$D < \bar{x} - \sigma$	
<b>P4</b>	$\leq 110$	111 - 220	221 - 330	331 - 440	$\geq 441$	
<b>A1</b>	<b>Básica</b>	< 5 min	5–10 min	10–15 min	15–20 min	> 20min
	<b>Secundária</b>	< 5 min	5–10 min	10–15 min	15–25 min	> 25 min
	<b>Superior</b>	< 10 min	10–15 min	15–20 min	20–30 min	> 30 min
<b>A2</b>	<b>Primária</b>	< 10 min	10–15 min	15–20 min	20–30 min	> 30 min
	<b>Secundária</b>	< 5 min	5–7,5 min	7,5–10 min	10–15 min	> 15 min
<b>A3</b>	< 2,5 min	2,5-5 min	5-7,5 min	7,5-10 min	> 10 min	
<b>A4</b>	Bicicleta > Carro	Bicicleta $\in$ [75%-100%] Carro	Bicicleta $\in$ [50%-75%] Carro	Bicicleta $\in$ [25%-50%] Carro	Bicicleta < 25% Carro	
<b>A5</b>	< 8.000 m <sup>2</sup>	8.000-20.000 m <sup>2</sup>	20.000-80.000 m <sup>2</sup>	80.000-200.000 m <sup>2</sup>	> 200.000 m <sup>2</sup>	
<b>A6</b>	9 tipos de atividades	8-7 tipos de atividades	6-4 tipos de atividades	3-1 tipos de atividades	0 tipos de atividades	

Tabela 4: Critérios de classificação dos indicadores do PBB

Como representado na Figura 19, nem todos os indicadores têm o mesmo peso. Os cinco considerados mais relevantes em estudos empíricos (Idade; Densidade de Procura Potencial; Densidade de Emprego; Acessibilidade a Estabelecimentos de Ensino; e Acessibilidade Relativa) estão associados a um peso de valor 3 e, portanto, têm maior influência na pontuação do potencial agregado. No extremo oposto da escala, os indicadores de Conectividade e Diversidade de Ocupação, apresentam um peso com o valor de 1, representando características menos relevantes para a definição do potencial ciclável. A pontuação final do PBB para cada setor censitário é calculada a partir da média ponderada do conjunto de indicadores, de acordo com a seguinte fórmula.

$$GPC = \frac{\sum_i s_i \times w_i}{\sum_i w_i}$$

Onde:

**s = pontuação do indicador i**

**w = peso do indicador i**

Para além da representação especial do potencial ciclável, um valor médio por município (MA) é também calculado, tanto para o PBB como para os seus indicadores. Para este cálculo é considerada uma média ponderada da população residente em cada subsecção estatística.

$$MA = \frac{\sum_j s_j \times p_j}{\sum_j p_j}$$

Onde:

**s = pontuação da subsecção j**

**p = população da subsecção j**

O Potencial Bruto para a Bicicleta foi aplicado no projeto BooST a vinte e um concelhos portugueses, em resposta a um concurso de participação a nível nacional. A próxima figura descreve o exemplo para o município do Porto e todos os resultados calculados para os restantes municípios estão disponíveis no site do projeto.

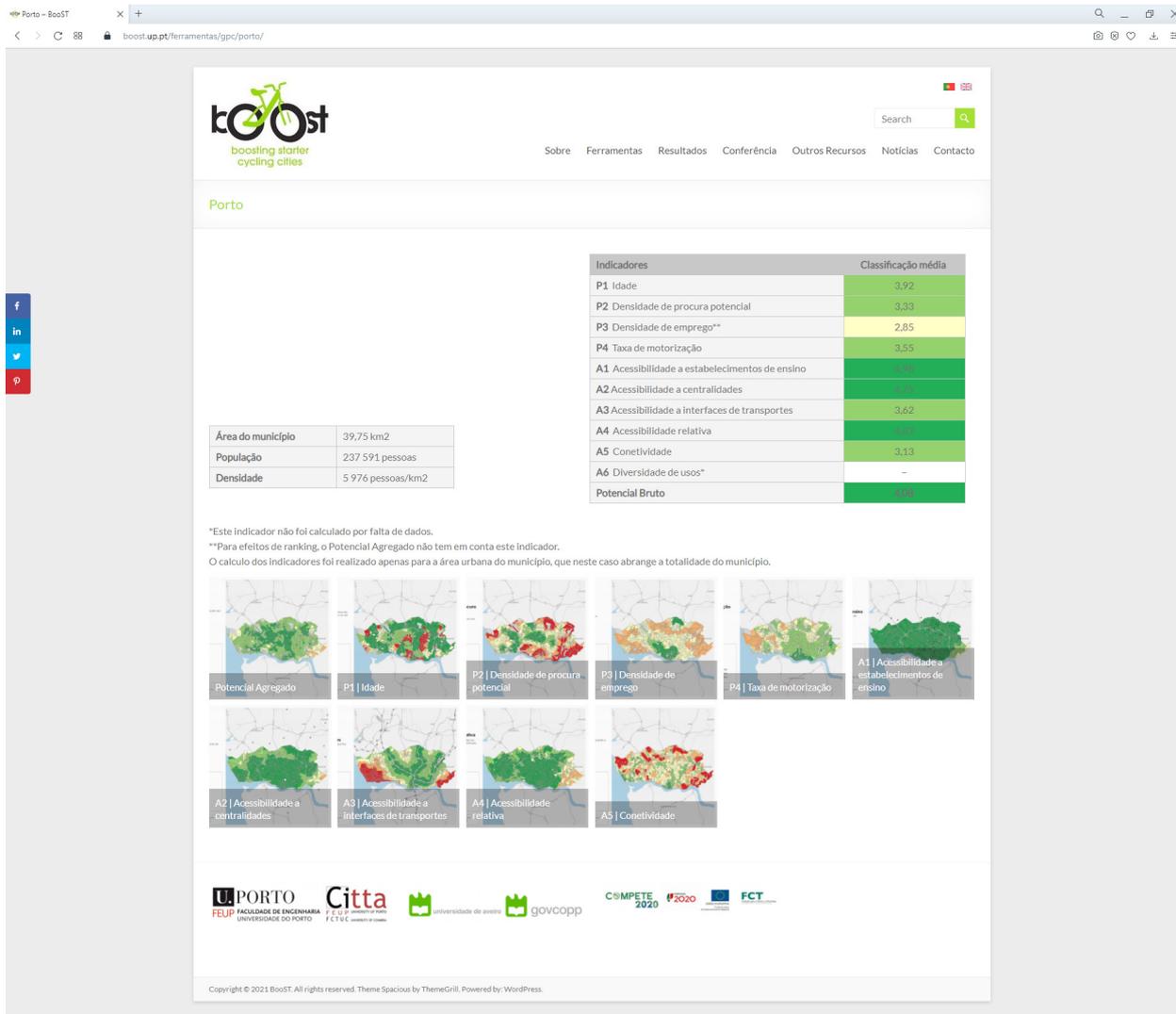


Figura 20: Resultados do PBB para o município do Porto

### 3.3 Alguns resultados: O ranking nacional do potencial ciclável



Nos municípios avaliados neste projeto, foram incluídas diferentes tipologias, desde áreas rurais e de baixa densidade até áreas metropolitanas consolidadas. Para além de testar a adequação do PBB em diferentes contextos urbanos, este exercício permitiu a criação de um ranking nacional do potencial ciclável (Tabela 5). É importante referir

que, dada a indisponibilidade de dados para os indicadores A6 (diversidade de ocupação) e P3 (densidade do emprego) para todos os municípios, as pontuações utilizadas para este ranking nacional consideram apenas as informações dos restantes oito indicadores. Esse ranking também está disponível na página do projeto.

Posição	Município	Pontuação do PBB	Densidade populacional (hab/ km <sup>2</sup> )
1	Porto	4,08	Muito Alta (5 976)
2	Tavira*	3,91	Baixa (43)
3	Beja*	3,78	Baixa (31)
4	Lisboa	3,78	Muito Alta (6 448)
5	Portimão	3,69	Média (305)
6	Amadora	3,69	Muito Alta (7 367)
7	Matosinhos	3,59	Muito Alta (2 811)
8	Vila Nova de Gaia	3,57	Alta (1 794)
9	Trofa	3,55	Alta (542)
10	Gondomar	3,53	Alta (1 274)
11	Odivelas	3,51	Muito Alta (5 484)
12	Valongo	3,50	Alta (1 249)
13	Maia	3,48	Alta (1 627)
14	Loures	3,42	Muito Alta (1 211)
15	Oeiras	3,40	Muito Alta (3 751)
16	Fundão	3,32	Baixa (41)
17	Santa Maria da Feira	3,18	Alta (645)
18	Machico	3,14	Média (319)
19	Marco de Canaveses	3,09	Média (264)
20	Condeixa-a-Nova	2,93	Média (123)
21	Chamusca	2,70	Muito Baixa (13)

\* Apenas a cidade central foi avaliada

Tabela 5: Ranking nacional do PBB baseado nos 21 municípios participantes

Algumas áreas urbanas apresentam naturalmente maior potencial ciclável do que outras, seja pela natureza de sua população, estrutura urbana ou ambos. Olhando para a tabela torna-se claro que diferentes contextos urbanos são capazes de permitir maiores potenciais cicláveis, desde baixa densidade (ex: Tavira), cidades de médio porte (ex: Portimão) a cidades em áreas metropolitanas (ex: Porto). Estes são, no entanto, apenas valores médios para cada

município, o que significa que existirão sempre áreas dentro de um determinado território com potencial superior ao outro. Esta é uma conclusão chave deste processo, pois demonstra que todas as cidades, independentemente do seu contexto ou densidade urbana, possuem de facto algum potencial para o uso da bicicleta. A Figura 21 apresenta os resultados visuais do PBB para as cidades estudadas e valida tal premissa.

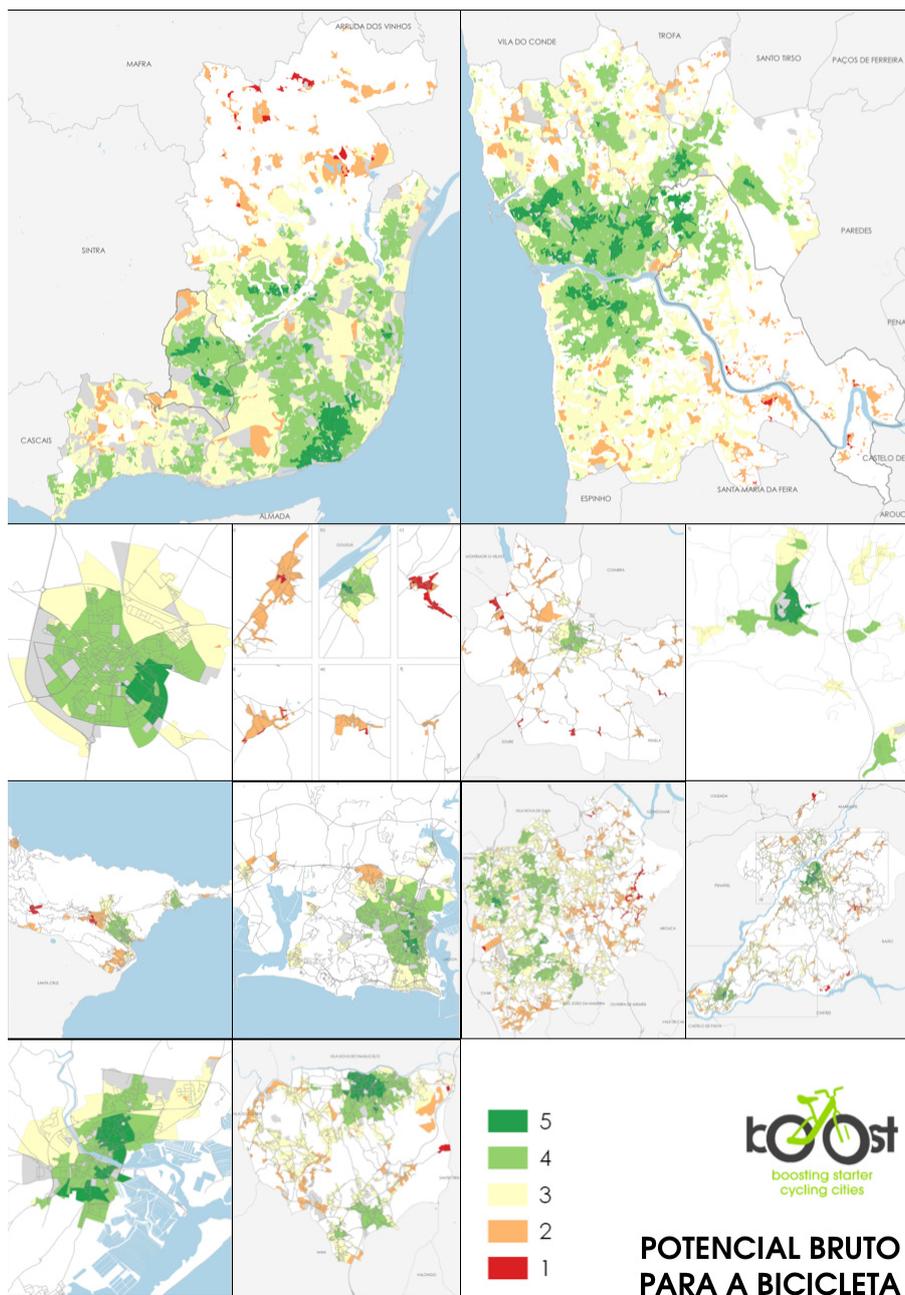


Figura 21: Resultados do PBB para todos os 21 municípios analisados (municípios metropolitanos estão agrupados no topo)

## 3.4 Usar o PBB para apoiar estratégias cicláveis



A Estratégia Nacional de Mobilidade Ciclística Portuguesa (ENMAC) visa reforçar a utilização da bicicleta no país e atingir uma quota modal de 7,5%, aumentando para 10% se considerada apenas a mobilidade urbana, no ano de 2030. Para o efeito, compreende um pacote financeiro para implementar 10.000 km de nova infraestrutura ciclável. Tentar uma mudança tão radical em menos de uma década requer planeamento estratégico. Os técnicos municipais, na sua maioria, estão equipados com um determinado nível de conhecimento tácito que lhes permite dar os primeiros passos na definição de uma

nova rede ciclável. Por exemplo, a necessidade de servir os principais estabelecimentos de ensino está frequentemente entre as prioridades da maioria dos municípios. No entanto, dada a multiplicidade de fatores que podem influenciar o uso da bicicleta, o sucesso de tais estratégias depende de um melhor ajuste com a característica territorial e as necessidades de sua população. A capacidade do Potencial Bruto para a Bicicleta de sintetizar os mesmos motivadores do uso da bicicleta em uma série de pistas visuais é de extrema importância para o processo de planeamento.

“

*A capacidade do Potencial Bruto para a Bicicleta de sintetizar os mesmos motivadores do uso da bicicleta em uma série de pistas visuais é de extrema importância para o processo de planeamento.*

”

Os seus resultados podem ser integrados ao processo de planeamento sob diferentes perspetivas. Para municípios com um plano de infraestrutura ciclável existente, os resultados do PBB podem ser usados, por um lado, para a sua validação, apenas inspecionando a cobertura dos hotspots identificados de potencial ciclável (ou seja, aqueles com uma pontuação do PBB de 5). Este processo também pode ser usado para identificar correções pontuais,

seja pelo desvio de links propostos para servir áreas alto potencial ou pela introdução novas ligações para locais prioritários não considerados. Municípios vizinhos também podem usar os resultados dessa ferramenta para alinhar estratégias e, assim, promover o uso da bicicleta em viagens inter concelhias. Este exercício foi de facto testado neste projeto com a aplicação do PBB aos concelhos centrais das áreas metropolitanas do Porto e de Lisboa.

É importante observar que os resultados do PBB não são divulgados por rua, pois o seu objetivo passou por orientar apenas ao nível estratégico. Isto significa que estes resultados devem ser utilizados para identificar áreas-chave para a introdução não só de novas infraestruturas, mas também de diferentes ações imateriais, no âmbito das iniciativas de educação e informação. Para municípios que já estão no caminho para o status de cidade “em subida”, os resultados do PBB podem ser usados para identificar

áreas prioritárias para o adensamento da rede ou mesmo para a implementação de ações de gestão da mobilidade compatíveis com a bicicleta.

Em suma, a capacitação dos técnicos municipais para aplicar no seu fluxo de trabalho as ferramentas desenvolvidas pelo projeto BooST destina-se a que consigam utilizar os seus resultados no desenvolvimento de novas estratégias ou na melhoria das existentes.

“

*Para municípios que já estão no caminho para o status de cidade “em subida”, os resultados do PBB podem ser usados para identificar áreas prioritárias para o adensamento da rede ou mesmo para a implementação de ações de gestão da mobilidade compatíveis com a bicicleta.*

”

## 3.5 Avaliação da ferramenta



Esta seção foca-se nas reações ao uso do PBB por profissionais de planeamento nos workshops desenvolvidos. Foram organizadas três sessões com técnicos de planeamento de treze municípios portugueses. Nestas sessões foram apresentados aos participantes os resultados do PBB para o seu próprio município e foi promovido o trabalho em equipa para avaliar a adequação dos resultados para auxiliar no planeamento da bicicleta. Todos os grupos foram solicitados a avaliar a ferramenta por meio de uma pesquisa com afirmações predefinidas, classificadas num escala de Likert de cinco pontos, de 'Discordo totalmente' a 'Concordo totalmente' (mais informação em Silva et al., 2021). O inquérito focou-se na avaliação da facilidade de uso, solidez e utilidade desta ferramenta. Similarmente ao método usado

no VEB, duas sessões adicionais foram realizadas com académicos e ativistas da bicicleta. Os resultados apresentados nesta seção serão focados na avaliação dos técnicos municipais.

Os aspetos de facilidade de uso do PBB foram altamente valorizados pelos técnicos municipais, com uma taxa de concordância de 70% ou mais. A Figura 22 apresenta alguns dos principais resultados do processo de avaliação. Mesmo que alguns participantes questionassem a capacidade de se chegar a uma decisão apenas na avaliação do potencial ciclável de um território, o valor comunicativo dos resultados e sua clareza e capacidade de promover a criação de novas ideias foram validados com sucesso.

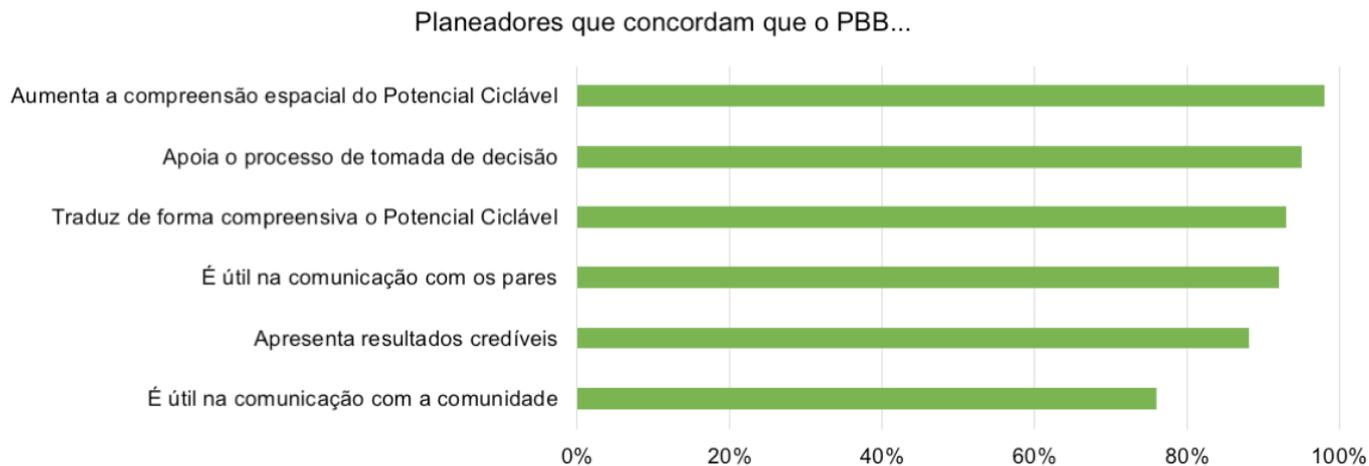


Figura 22: Avaliação da facilidade de uso do PBB

No que respeita à avaliação da solidez do PBB quase todo o conjunto de participantes concorda que ele fornece uma nova visão espacial do potencial ciclável, identificando rapidamente as áreas de melhor e pior desempenho. Os ativistas da bicicleta reforçaram este aspeto como sendo crucial para derrotar uma inércia instalada dentro da comunidade de planeamento que muitas vezes mostra preocupação com informações insuficientes ou inadequadas. A este respeito, alguns participantes manifestaram o desejo de ver os resultados numa

escala geográfica menor, nomeadamente rua a rua. Isso justifica algumas divergências sobre a avaliação da adequação dos indicadores e o nível de detalhe dos resultados. No entanto, esse facto aparenta ter tido pouca influência na perceção positiva da abrangência do PBB e na credibilidade de seus resultados. Dada a grande quantidade de informações que esta ferramenta fornece, em função da natureza espacial dos resultados, os participantes também foram questionados sobre o nível de surpresa produzido por áreas com potencial subestimado ou sobrestimado.

“

*Os aspectos de facilidade de uso do PBB foram altamente valorizados pelos técnicos municipais, com uma taxa de concordância de 70% ou mais.*

”

Muitos foram surpreendidos por áreas com melhor desempenho do que o oposto, mas não está claro se esses resultados sinalizam um certo ceticismo dos praticantes em relação ao potencial de ciclismo ou um excesso de otimismo embutido no processo de cálculo. Acadêmicos e ativistas, em sua maioria, compartilharam uma opção positiva sobre a solidez dessa ferramenta.

A importância relativa dos dez indicadores também foi posta à prova, para avaliar as perspectivas dos praticantes sobre os principais fatores que influenciam a

mobilidade ciclável. Os três principais indicadores de acessibilidade (escolas, transporte público e centralidades) foram os recursos com melhor classificação. Geralmente, os técnicos de planejamento tendem a dar maior valor aos indicadores de área, revelando uma preferência pelos aspectos físicos do território, em oposição às especificidades da população. Embora não seja medido por esses resultados, o indicador ‘Densidade de procura potencial’ gerou curiosidade adicional, por seu desvio das avaliações de densidade populacional mais comuns. Na generalidade, os resultados mostram algum nível

de desvio com o sistema de ponderação adotado, embora, por definição, possa ser adaptado em resposta à visão estratégica do município.

Sobre a utilidade do PBB para o processo de tomada de decisão, a maioria dos participantes mostrou grande entusiasmo em compartilhar o conhecimento adquirido, o que acaba por reforçar a solidez do PBB. Os resultados demonstram que o PBB facilita o alcance de um consenso, sob diferentes perspectivas e com pequenas diferenças entre elas. O valor comunicativo desta ferramenta, nomeadamente pela natureza visual dos seus resultados, também foi entendido por académicos e ativistas como uma das suas principais características de utilidade. Somente na avaliação de sua utilidade para a comunicação com a comunidade mais ampla algumas opiniões divergentes, embora menos frequentes, foram formadas. No geral, alguns preconceitos territoriais podem ter interferido nesta seção do questionário, já que mais participantes concordaram em usar esse conhecimento recém-adquirido em sua prática diária, do que em demonstrar confiança no potencial ciclável do seu território.

Para além do enfoque do resultado geral para o processo de tomada de decisão, essas sessões também visaram a avaliação da utilidade do PBB para aspetos específicos do processo. Algumas

opiniões divergentes foram identificadas em aspetos como a capacidade de apoiar o debate, a implementação de soluções e o desenvolvimento de estratégias. Este facto acabou por ser esperado, pois vai ao encontro da capacidade previamente avaliada em facilitar a comunicação com os participantes e promover a compreensão de suas ideias sobre a mobilidade ciclável. Esses atributos também foram acordados por ativistas e académicos, apontando a discussão sobre os detalhes de infraestrutura em pequena escala como o passo seguinte.

A presença dos indicadores desagregados foi mais valorizada do que a pontuação agregada do PBB, que está associada a um carácter mais abstrato. Isso está de acordo com os desejos dos praticantes de interpretações diretas do desempenho territorial para orientar a elaboração de estratégias e soluções. Essas diferenças tornaram-se menos perceptíveis ao avaliar a opinião de académicos e ativistas.

No geral, os principais aspetos de usabilidade, solidez e utilidade foram validados pelos beneficiários-alvo desta ferramenta. Como tal, acredita-se que certamente darão uma contribuição inegável para o desenvolvimento de estratégias mais eficientes de promoção da bicicleta, reduzindo a distância entre as cidades principiantes e o restante pelotão.

## 3.6 Outras ferramentas



A avaliação do potencial ciclável de uma determinada área urbana não é novidade. De facto, nos últimos anos, diversas ferramentas voltadas para a avaliação do ambiente ciclável urbano geral têm preenchido o panorama da investigação, tais como: '

- 'The Copenhagenize Index' (Colville-Andersen, 2018) ou o 'Index of City Readiness for Cycling' (Zayed, 2017), direccionados para uma avaliação expedita de áreas urbanas;
- 'Bicycle Safety Index Rating' e o 'Bicycle Compatibility Index' (Schwartz et al., 1999), que utilizam indicadores à microescala para avaliação a propensão de uma determinada rua;
- 'Propensity to Cycle Tool' do contexto Britânico (Lovelace et al., 2017) ou a 'Analysis of Cycling Potential' na cidade de Londres (TfL, 2017), focadas em análise espaciais ou socioeconómicas;
- Abordagens para a avaliação dos níveis de tráfego (Mekuria et al., 2012); e vários índices de ciclabilidade (Hoedl et al., 2010; Winters et al., 2016).

# 4

## **Estruturando a promoção ciclável:**

### **○ Seleccionador de Medidas para a Bicicleta**



## 4.1 Contexto: Como desenhar estratégias eficientes



Qual estratégia ciclável eficiente tem, em primeiro lugar, de considerar a complexidade inerente ao interesse da comunidade., ou seja, os seus beneficiários alvo. Simultaneamente, deve equilibrar níveis variáveis de recursos, inovação, disponibilidade de tempo, habilidades físicas e cognitivas (Gössling et al., 2018).

Por sua vez, tal exige conhecimentos específicos sobre o planeamento estratégico para a bicicleta, o que, principalmente no caso das 'Cidades Cicláveis Principiantes', pode envolver a mudança

dos atuais preconceitos de planeamento. Algumas cidades ainda utilizam uma abordagem de "prever e fornecer", que se concentra em fornecer mais infraestrutura (rodoviária) para atender às necessidades de viagem. No entanto, isso tem resultado na alocação de uma quantidade cada vez maior de espaço para o veículo particular, com consequências negativas em termos de sustentabilidade, igualdade social e qualidade de vida. Para neutralizar essas externalidades, uma nova abordagem de "prever e prevenir", surgiu, com foco na redução da necessidade de viajar (Silva, 2008).



Figura 23: Ambiente urbano multimodal

Promover a bicicleta depende da aplicação eficiente de uma estratégia compreensiva. É preciso considerar os diferentes elementos e partes interessadas que podem ajudar a melhorar a visibilidade da bicicleta e quais podem criar barreiras para ela. Considerando isto, a Plataforma Europeia de Gestão da Mobilidade (EPOMM) definiu o conceito de Gestão da Mobilidade. Esta abordagem visa modificar o comportamento das viagens, apelando para o uso de transportes sustentáveis e reduzir a atratividade do veículo particular (Banister, 2008; Bond and Steiner, 2006; May, 2016). Para tal, combina várias medidas de mobilidade em uma única estratégia. Para a bicicleta, isso pode incluir infraestrutura física, incentivos financeiros, programas de informação e educação e políticas de uso do solo (Steg and Vlek, 2007).

No entanto, é necessário encontrar um equilíbrio entre as medidas aplicadas, seja para evitar contradições, seja para criar relações sinérgicas entre elas.

(Givoni et al., 2013; Litman, 2003). Nesse sentido, as medidas existentes foram categorizadas segundo dois critérios distintos (Bamberg et al., 2011; Banister, 2008; Bond and Steiner, 2006; May, 2016):

- **Push e Pull**, o primeiro referindo-se à forma como permitem reduzir a atratividade do automóvel, afastando-o (push), e o último à intensificação da atratividade dos modos alternativos, atraindo aqueles que os pretendem utilizar (pull).
- **Soft e Hard**, sendo que o último refere-se principalmente a medidas físicas, incentivando a criação ou manutenção de infraestrutura e a gestão dos serviços de transporte público. Esta categoria também inclui restrições físicas e financeiras ao uso do automóvel. Paralelamente, as medidas Soft usam técnicas de informação e disseminação, bem como incentivos financeiros para apelar à mudança voluntária de comportamentos.

“

*Promover a bicicleta depende da aplicação eficiente de uma estratégia compreensiva.*

”



**PUSH**

**VS**

**PULL**



Figura 24: Exemplos de medidas 'push' e 'pull'

Medidas 'soft' são muitas vezes utilizadas para aumentar a eficácia das medidas 'hard'. Esta combinação de diferentes categorias de medidas com o objetivo de melhorar o resultado final é referida como criação de pacotes. É baseada no princípio de que diferentes medidas nunca funcionam quando implementadas em separado (Givoni, 2014). Quando em comparação com a utilização de medidas individualizadas, a criação de pacotes produz melhores resultados, aumentando a atratividade de modos alternativos de transporte (Banister and Marshall, 2000; Eriksson et al., 2010). Vários estudos sugerem três formas de combinar medidas em pacotes (Givoni, 2014):

- **Relações de condição prévia**, onde a funcionalidade de uma medida encontra-se totalmente dependente da implementação anterior bem-sucedida de outra.
- **Relações de contradição**, onde a presença conflitante de duas ou mais medidas de política tem um efeito prejudicial sobre a capacidade funcional de ambas.
- **Relações de sinergia**, onde a capacidade funcional de uma medida é reforçada pela presença de outra. Para aprofundar esta relação, a definição de uma hierarquia entre as medidas irá esclarecer a eficácia potencial de cada. Desta forma, as diferentes medidas podem ser identificadas com Primárias, se abordam diretamente os objetivos por trás da estratégia de ciclismo, tornando-os indispensáveis. As restantes medidas Complementares aumentam a viabilidade do pacote ao ultrapassar as barreiras existentes e mitigar os efeitos indesejados.

“

*Quando em comparação com a utilização de medidas individualizadas, a criação de pacotes produz melhores resultados, aumentando a atratividade de modos alternativos de transporte.*

”

Introduzir uma criação de pacotes estratégica pode ser limitada por certos obstáculos, nomeadamente a falta de recursos, oposição pública ou por parte do poder político (Bamberg et al., 2011; Loukopoulos et al., 2004), aplicação ineficaz da lei e regulamentos e inconsistência dos incentivos financeiros (Steg and Vlek, 2007). Ao nível técnico, os profissionais de planeamento também podem enfrentar dificuldades em obter

informações precisas (Litman, 2003) e identificar as medidas mais adequadas dentre o vasto leque soluções disponíveis (Page et al., 2009). Portanto, o nível de conhecimento e clareza do processo tornam-se fundamentais em cada etapa do mesmo, facilitando a sua definição, aceitação e viabilidade. A literatura identifica seis etapas (Figura 25) para criação eficiente de um pacote de medidas (Justen et al., 2014):

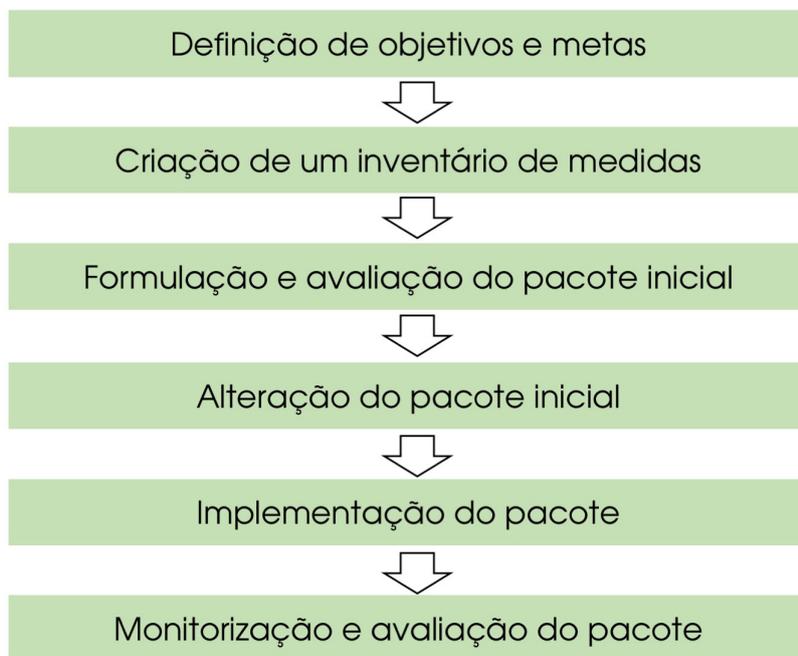


Figura 25: Fluxo de trabalho de criação e implementação de um pacote de medidas

Numa primeira fase, é importante ter uma visão claramente definida daquilo que é necessário, como o alcançar e qual o tempo necessário para tal. Este processo será necessariamente moldado pelo contexto no qual a estratégia se enquadra, nomeadamente pela população e distribuição territorial e pelos recursos disponíveis. Esta fase também beneficiará da cooperação entre formuladores de políticas, partes interessadas e cidadãos. Juntos, torna-se mais fácil entender as necessidades da comunidade e como políticos, empresas, escolas e outros agentes podem colaborar na criação de uma estratégia coordenada para promover o uso da bicicleta. Da mesma forma, também ficará claro quais são as principais barreiras sociais e políticas para a implementação de uma estratégia e como superá-las. Para além disso, a criação de metas objetivas, por exemplo uma determinada quota modal da bicicleta ou níveis de poluição, irá esclarecer como atingir os objetivos

definidos e como garantir a sua implementação correta (Deffner et al., 2012).

É também importante reforçar que uma estratégia de mobilidade ciclável não deve ser concebida à parte de uma estratégia de mobilidade mais abrangente. A alocação de recursos também pode ser feita para diferentes modos de transporte sustentáveis que se complementem e beneficiem em igual medida do aumento de restrições a outros modos mais “problemáticos”, como o automóvel (Deffner et al., 2012).

As evidências científicas destacam a importância de se criar um inventário de medidas que facilite a avaliação da grande quantidade de informação que acompanha cada uma delas, facilitando a sua comparação. As relações entre medidas devem também ser clarificadas para promover sinergias e evitar contradições (Givoni, 2014).

“

*...é importante ter uma visão  
claramente definida daquilo que é  
necessário, como o alcançar e qual o  
tempo necessário para tal.*

”

“

*Focar em medidas que atendam a utilizadores avançados ou cidades campeãs pode desencorajar as pessoas com menos prática e fomentar a oposição à bicicleta, alegando que ela não atrai um grande número de ciclistas.*

”

Uma vez estabelecido um inventário claro e útil, cabe aos planeadores e decisores políticos a definição de uma combinação inicial de medidas, considerando objetivos e barreiras existentes. Também é importante, especialmente nas Cidades Cicláveis Principiantes, priorizar medidas que promovam a bicicleta na maioria

dos grupos, especialmente os não ciclistas. Focar em medidas que atendam a utilizadores avançados ou cidades campeãs pode desencorajar as pessoas com menos prática e fomentar a oposição à bicicleta, alegando que ela não atrai um grande número de ciclistas (Enabling Cycling Cities: Ingredients for Success, 2013).

Alcançar um pacote eficiente em Cidades Cicláveis Principiantes exige uma abordagem adequada ao contexto e um equilíbrio de diferentes medidas para superar as barreiras. As barreiras sociais e políticas podem ser superadas por meio de medidas de informação e comunicação. No entanto, essas são medidas 'soft', geralmente com níveis mais baixos de influência na promoção d bicicleta. A parceria com medidas 'hard' forneceria a força necessária. As barreiras financeiras podem ser tratadas incluindo medidas capazes de gerar lucro. Dependendo do método de implementação, isso não só superaria as suas próprias necessidades financeiras, mas também as necessidades financeiras de outras medidas da estratégia. Embora a promoção do ciclismo dependa da criação de condições fisicamente seguras para fazê-lo, os níveis de infraestrutura são geralmente baixos nas cidades principiantes (Silva et al., 2018a). Isto requer a introdução de medidas 'Hard', capazes de transformar o espaço físico. No entanto, apenas a introdução de medidas desta tipologia, especial-

mente quando implicam grandes alterações para o veículo privado, pode ser considerada muito restritiva. Como tal, fornecer medidas que apelam a mudanças voluntárias no comportamento pode aumentar o apoio da comunidade para a estratégia (KonSULT, n.d.).

Uma vez considerados os objetivos e padrões de eficiência necessários, é necessário garantir a sua coerência. Sistemas de apoio ao planeamento podem ser extremamente úteis nesta fase, ao permitir um trabalho mais informado, transparente e eficiente, contribuindo para a formação dos utilizadores e para a comunicação e cooperação entre eles (Lock et al., 2020). Para além desse facto, a sua capacidade de calcular maiores quantidades de dados pode facilitar a avaliação de múltiplas relações possíveis entre as medidas. Embora a sua utilidade não seja contingente a esta fase, eles podem informar as considerações finais esclarecendo a eficiência de cada medida e a conexão entre elas.

“

*As relações entre medidas devem também ser clarificadas para promover sinergias e evitar contradições.*

”

“

*Um plano desta natureza necessita de monitorização e manutenção constantes para garantir que os seus objetivos estão sendo cumpridos ou, se o contrário for verdadeiro, para recolher informações relevantes para inverter a tendência.*

”

Em termos práticos, a ordem de aplicação das medidas num dado pacote pode tomar uma de três formas (Givoni et al., 2013):

- **Agrupamento vertical**, envolvendo várias medidas em diferentes níveis jurisdicionais.
- **Agrupamento cronológico**, estabelecendo uma ordem temporal na seleção das medidas, normalmente segundo uma progressão sequencial.
- **Agrupamento horizontal**: envolvendo a implementação simultânea de duas ou mais medidas destinadas ao mesmo grupo-alvo.

Os métodos escolhidos dependerão do contexto e dos recursos disponíveis. Uma estratégia eficiente muitas vezes não depende da aplicação imediata de várias medidas, mas sim de escolhas eficientes para objetivos específicos. Um plano desta natureza necessita de monitorização e manutenção constantes para garantir que os seus objetivos estão sendo cumpridos ou, se o contrário for verdadeiro, para recolher informações relevantes para inverter a tendência. As metas objetivas definidas na primeira etapa precisam de ser analisadas regularmente. Isso deve começar antes da implementação do pacote, como uma forma de afirmar uma base contra a qual comparar os resultados (Deffner et al., 2012).

## 4.2 Descrição da ferramenta



O Seleccionador de Medidas para a Bicicleta (SMB) pretende ser uma estrutura interativa para a consulta de detalhes sobre medidas apropriadas para o contexto ciclável principiante e fornecer orientação sobre a criação de pacotes de medidas eficientes. Prioriza dois conceitos que prevalecem em todas as ferramentas analisadas: 1) fornecer uma coleção de medidas detalhadas e 2) fornecer as melhores práticas. O

primeiro concentra-se em medidas adequadas ao contexto e em detalhes abrangentes sobre cada uma delas. O segundo esclarece sobre quais as melhores práticas de implementação, não apenas para cada medida individual, mas também para o próprio processo de criação de pacotes. Assim, o SMB destaca os blocos de construção de pacotes de medidas eficientes, potenciando o know-how de cidades com menos recursos.

A ferramenta orienta e apoia a tomada de decisão por meio de um processo interativo online onde os próprios utilizadores selecionam as medidas e pacotes de acordo com seu contexto específico, fornecendo informações provenientes da evidência científica e de um conjunto de recomendações e alertas, sem predeterminar a abordagem preferida. É importante observar que o SMB se destina a apoiar, e não substituir, a contribuição dos diferentes agentes no processo de planeamento

De acordo com as outras ferramentas desenvolvidas pelo BooST, o SMB está disponível no site do projecto, por meio do menu principal da página inicial (Figura 26). A ferramenta está dividida em três etapas. Cada página possui, na parte inferior, uma barra de progresso indicando a posição no processo, permitindo avançar e retroceder. Uma explicação em vídeo também pode ser encontrada através da opção de 'resultados' na barra superior (https://boost.up.pt/videos/).

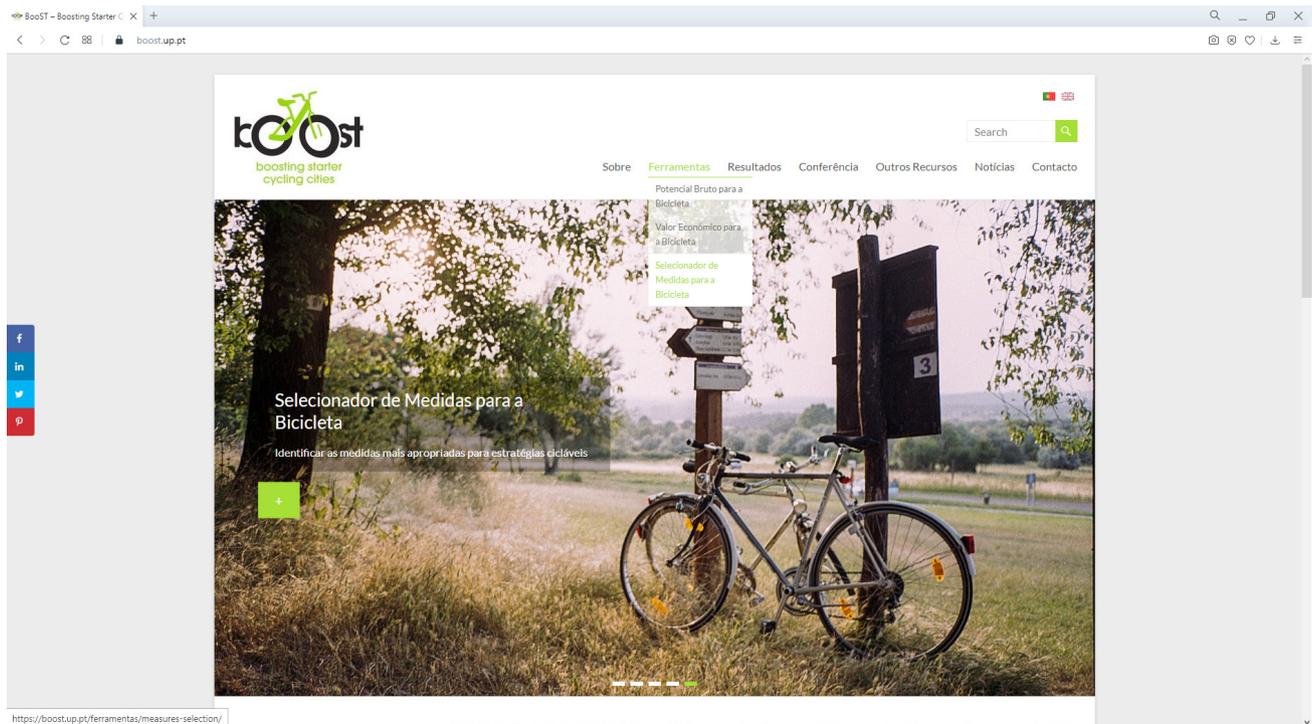


Figura 26: Localização do SMB na página do projeto

## Passo 1 . Seleção de promotores

Na etapa inicial é pedido ao utilizador a seleção de uma de três opções de promotores. O primeiro, Autarquia, integra um leque mais vasto de medidas centradas simultaneamente na rede e nas condições de ciclismo da cidade e na prestação de informação, sensibilização e outros estímulos para a mudança dos comportamentos de mobilidade dos seus habitantes. Escolas/ Universidades e Organizações/ Empresas, são duas opções adicionais que se enquadram no perfil das instituições que têm

autonomia na definição de um plano de mobilidade mas mais limitadas do que os municípios em termos de orçamento, público-alvo e âmbito de intervenção.

A escolha do perfil levará ao próximo passo da ferramenta, a Biblioteca de Medidas, detalhando a gama de opções de políticas possíveis. As medidas variam de acordo com o promotor, apresentando apenas as mais adequadas à sua capacidade de intervenção (Figura 27).



Figura 27: Primeira fase do SMB, seleção de promotores

O perfil do promotor influencia a Hierarquia de cada medida, que foi construída a partir da definição de Givoni (2014). No CMS, esta categorização define quais medidas exercem relações de condição prévia sobre outras, identificando-as como primárias. A sua relevância advém da ca-

pacidade de estabelecer as bases sobre as quais as demais medidas possam atuar. Assim, a sua presença em qualquer pacote é obrigatória. As restantes medidas, identificadas como Complementares, possuem áreas de intervenção variadas, permitindo soluções flexíveis.

## Passo 2 . Biblioteca de Medidas

Uma coleção de medidas de mobilidade ciclável é fornecida com base no estado da arte e na prática, refletindo as necessidades e desafios das cidades iniciantes no ciclismo. Ao todo, o SMB contém trinta e uma medidas, apesar de a dimensão da seleção final se encontrar dependente do promotor selecionado (Figura 28).

Para garantir que a criação da pacotes seja bem informada, cada medida é acompanhada por um relatório, explicando detalhadamente a forma como opera (Figura 29). Cada relatório é dividido em seis seções: (1) Resumo, onde a medida, seus objetivos e sua importância são descritos resumidamente; (2) Descrição, relacionando as boas práticas a ter na implementação da medida e quais as ações concretas



Figura 28: Segundo passo do SMB, a biblioteca de medidas

no seu âmbito; (3) Medidas de baixo custo, que, quando aplicáveis, apresentam casos reais em que a medida foi aplicada com recursos limitados; (4) Avaliação, descrevendo os impactos e barreiras da medida e apresentando exemplos de custos de implementação; (5) Evidências, apresentando casos reais onde a medida foi aplicada e avaliando os impactos que teve no uso da bicicleta; e (6) Referências, listando as fontes das informações fornecidas. Quando certas conexões entre medidas são favoráveis à sua implementação, são apresentados links para essas medidas. Assim, as diferentes relações entre as medidas e seu potencial são destacadas.

A cada medida é atribuída uma pontuação com base na avaliação externa de especialistas na bicicleta. Uma ampla gama de académicos, planeadores urbanos, associações, autoridades públicas e profissionais da área de produção de bicicletas ou gestão de sistemas avaliaram as medidas usando uma escala de cinco níveis para representar a influência de cada um ao promover o uso da bicicleta. As pontuações finais - entre D (menos eficiente) e A (mais eficiente) - foram obtidas a partir da comparação entre as suas respostas (Tabela 8). Essa pontuação não está disponível para os utilizadores da ferramenta de forma a evitar que tal influencie as suas escolhas.

The screenshot shows a web browser window with the URL `boost.up.pt/ferramentas/measures-selection/deflexoes/`. The page header includes the 'boost' logo (a green bicycle wheel with the text 'boosting smarter cycling cities') and a search bar. Navigation links include 'Sobre', 'Ferramentas', 'Resultados', 'Conferência', 'Outros Recursos', 'Notícias', and 'Contacto'. The main title is 'Deflexões horizontais e verticais na faixa de rodagem'. Below the title is a navigation bar with tabs: 'Sumário', 'Descrição', 'Medidas de baixo custo', 'Avaliação', 'Evidências', and 'Referências'. To the right of these tabs are icons for 'Hierarquia Complementar' and 'Tipologia Infraestrutura'. The main content area is titled '1. Impactos' and lists several categories, each with an icon and a brief description:

- Eficiência do sistema de mobilidade**: Ao criar obstáculos para o automóvel, a medida tende a desencorajar o seu uso e promover modos de transporte alternativos, reduzindo o congestionamento. Contudo, por reduzir a velocidade do trânsito, pode também gerar alguns pontos de congestionamento.
- Ruas com vida**: As intervenções exigem o redesenho do espaço público de modo reduzir conflitos entre veículos, peões e ciclistas. Ao facilitar a deslocação de modos ativos e a partilha de espaço entre diferentes utilizadores promove-se a humanização da cidade.
- Proteção ambiental**: Estudos indicam que medidas de acalmia de tráfego favorecem a alteração modal do carro para a bicicleta, o que reduz os níveis de poluição atmosférica e sonora.
- Inclusão, equidade e acessibilidade**: Medidas de acalmia de tráfego garantem melhorias na acessibilidade e opções de viagens para os utilizadores de modos alternativos de transporte.
- Segurança e conforto**: Ao reduzir a velocidade dos automóveis e aumentar a visibilidade dos peões e ciclistas, as ruas tornam-se mais seguras e confortáveis.
- Valor económico**: A medida torna o acesso ao comércio e serviços locais mais atrativo devido à melhoria de segurança e qualidade ambiental. No entanto, as áreas de tráfego acalmado também podem ser menos atraentes para o público utilizador de veículos motorizados, reduzindo a acessibilidade ao tráfego de visitantes.
- Consciencialização e aceitação**

Figura 29: Exemplo de relatório de medida

Medida	Hierarquia	Tipologia	Push/Pull	Ultrapassa barreiras financeiras	Pontuação
Gestão, Manutenção e Monitorização	Primária	Gestão e serviços	Pull	Não	*
Logística e serviços urbanos	Complementar	Gestão e serviços	Pull	Não	B
Sistemas de bicicletas partilhadas	Complementar	Gestão e serviços	Pull	Não	A
Integração da Bicicleta no transporte público	Complementar	Gestão e serviços	Pull	Não	B
Gestão de Mobilidade em Organizações	Primária/ Complementar	Gestão e serviços	Push & Pull	Não	C*
Gestão de Mobilidade em Escolas	Primária/ Complementar	Gestão e serviços	Push & Pull	Não	B*
Informação	Primária	Atitudes e comportamentos	Push & Pull	Não	*
Aulas de bicicleta	Complementar	Atitudes e comportamentos	Pull	Não	C
Educação para a mobilidade em bicicleta	Complementar	Atitudes e comportamentos	Push & Pull	Não	C
Educação para a mobilidade de bicicleta	Complementar	Atitudes e comportamentos	Push & Pull	Não	C
Branding	Complementar	Atitudes e comportamentos	Pull	Não	C
Eventos e festas para a bicicleta	Complementar	Atitudes e comportamentos	Pull	Não	D
Ruas cicláveis temporárias	Complementar	Atitudes e comportamentos	Pull	Não	B
Multimédia e redes sociais	Complementar	Atitudes e comportamentos	Pull	Não	A
Incentivos financeiros para a bicicleta	Complementar	Finanças	Pull	Não	B
Tarifa de circulação automóvel	Complementar	Finanças	Push	Sim	B
Tarifa de estacionamento automóvel	Complementar	Finanças	Push	Sim	B
Restrição e retirada da dispersão urbana	Complementar	Uso do solo	Push	Não	B
Aproximar as pessoas e as escolas	Complementar	Uso do solo	Pull	Não	B

Medida	Hierarquia	Tipologia	Push/Pull	Ultrapassa barreiras financeiras	Pontuação
<b>Aproximar as pessoas e o transporte público</b>	Complementar	Uso do solo	Pull	Não	A
<b>Rede ciclável</b>	Primária/ Complementar	Infraestrutura	Pull	Não	A*
<b>Cruzamentos seguros e eficientes</b>	Primária	Infraestrutura	Pull	Não	*
<b>Rede de estacionamento de bicicletas</b>	Primária/ Complementar	Infraestrutura	Pull	Não	B*
<b>Zonas de velocidade limitada</b>	Complementar	Infraestrutura	Push	Não	B
<b>Deflexões horizontais e verticais na faixa de rodagem</b>	Complementar	Infraestrutura	Push	Não	B
<b>Redução da largura da faixa de rodagem</b>	Complementar	Infraestrutura	Push	Não	B
<b>Restrições de conectividade automóvel</b>	Complementar	Infraestrutura	Push	Não	A
<b>Zonas de acesso automóvel limitado</b>	Complementar	Infraestrutura	Push	Não	A
<b>Zonas sem carros</b>	Complementar	Infraestrutura	Push	Não	A
<b>Restrições ao estacionamento automóvel</b>	Complementar	Infraestrutura	Push	Não	C
<b>Infraestrutura de apoio ao ciclista</b>	Complementar	Infraestrutura	Pull	Não	C

\*Para efeitos de pontuação, as medidas primárias funcionam como um medida única com pontuação A. No entanto, certas medidas podem funcionar como primária ou complementar, consoante o promotor.

Tabela 6: Classificação das medidas do SMB

### Passo 3 . Criação de pacotes

Para criar um pacote de medidas os utilizadores podem selecionar as que consideram mais relevantes entre as opções disponíveis para o perfil de promotor selecionado. Para chegar a esta etapa, o usuário deve utilizar a barra de progresso no topo de cada página do processo, e clicar no ícone “Criar Pacotes” (Figura 30). Esta barra de progresso permite que o utilizador se localize no processo do SMB e avance e retroceda conforme necessário.

Nesta terceira fase, a ferramenta pré-seleciona as medidas obrigatórias e permite a seleção de até cinco medidas complementares. Para dar mais suporte ao processo de criação, o cálculo do resultado pode acionar um sistema de alerta, indicando se os critérios de eficiência estão sendo atendidos (Figura 31). Estes, com base em conceitos de sinergia e remoção de barreiras encontrados na literatura (Kelly et al., 2008; KonSULT, n.d.; May et al., 2012) consistem em três critérios: Autossuficiência, comunicação e competitividade.

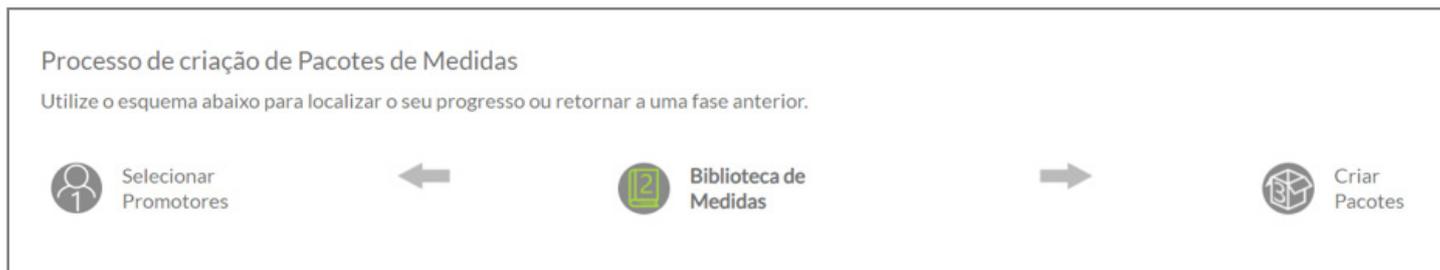


Figura 30: Barra de progresso do SMB

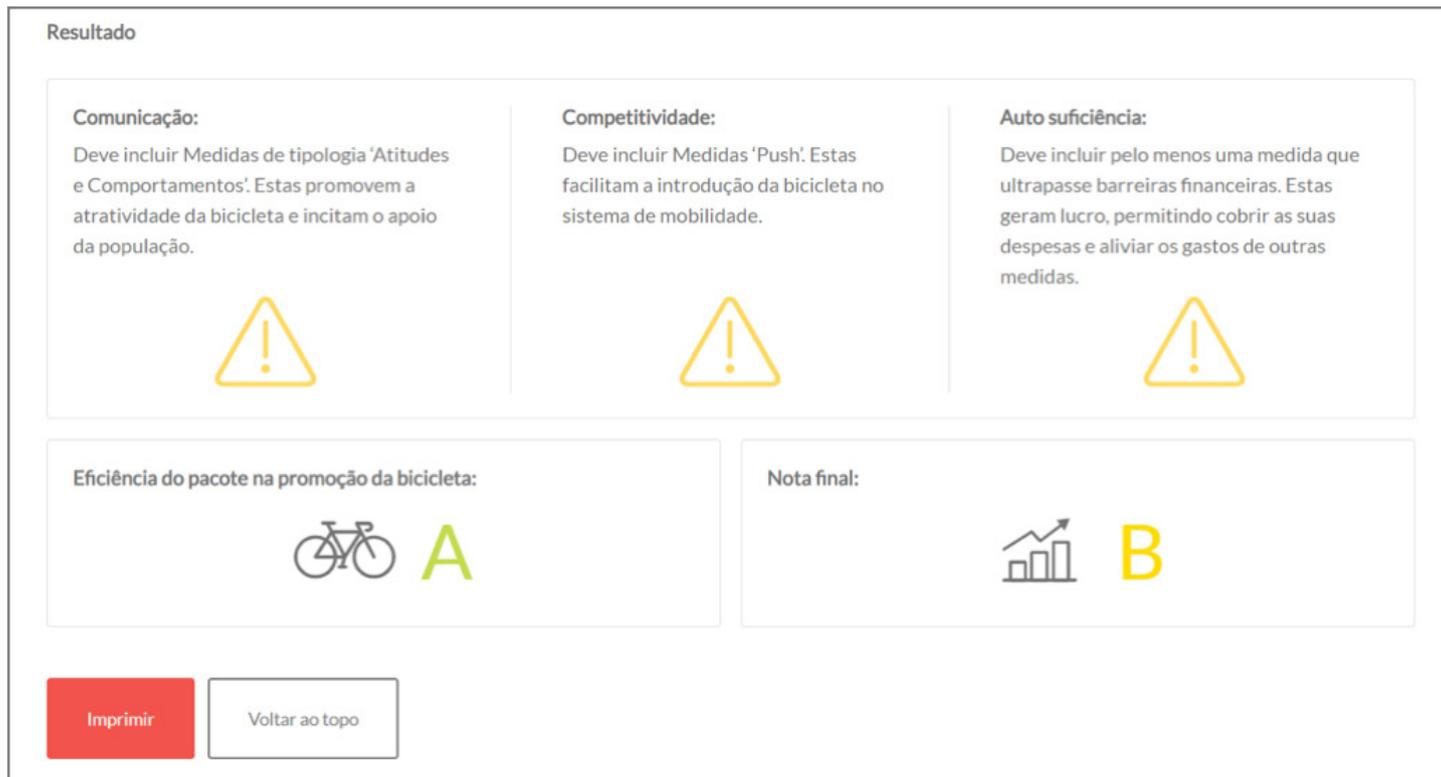


Figura 31: Exemplo do Sistema de alertas do SMB

O critério de **autossuficiência** refere-se ao processo de superação de barreiras financeiras. Estes surgem quando são necessárias infraestruturas complexas e financeiramente exigentes e pode ser superado pela introdução de medidas que gerem receitas. Assim, este critério é considerado cumprido quando pelo menos uma medida que supera as barreiras financeiras está incluída no pacote.

A **comunicação** baseia-se na inclusão de medidas da tipologia Atitudes e Comportamentos. Promovem a atratividade da bicicleta, fomentando o apoio da população. A sua inclusão num pacote facilita a com-

preensão dos objetivos por detrás de um plano de ciclismo e incentiva a comunidade a apoiar as decisões que estão em consideração para a sua implementação. Assim, garante-se não só que a infraestrutura é utilizada de forma adequada, mas que as barreiras públicas são mais facilmente superadas. Conforme indicado ao descrever a sinergia Soft/ Hard na seção 4.1, as medidas de comunicação são mais eficientes perante a existência de infraestrutura ciclável no local (Bamberg et al., 2011). Portanto, este critério só é considerado cumprido quando as medidas de Atitudes e Comportamentos estão associadas a pelo menos uma medida de uma tipologia diferente.

Por fim, o último critério, **Competitividade**, busca dificultar o uso do automóvel particular. Para tal, requer a seleção de medidas de Push, facilitando assim a introdução da bicicleta no sistema de mobilidade. No entanto, a aplicação apenas de medidas Push não é suficiente para promover o uso da bicicleta, pelo que é necessário o pacote não possua uma maioria de medidas Push.

Os utilizadores podem selecionar no máximo cinco medidas complementares. Se mais de cinco forem selecionadas, um pop-up aparecerá com essa indicação. Após a seleção das medidas pretendidas, um clique no botão “Calcular resultado” irá gerar a pontuação do pacote, que corresponde à sua eficiência, entre A ++ (mais eficiente) e F (menos eficiente). Este valor depende da pontuação de

	0 critérios cumpridos	1 critério cumprido	2 critérios cumpridos	3 critérios cumpridos
Medidas com pontuação 'A' >= 60% do pacote	B	A	A+	A++
Medidas com pontuação 'A' e 'B' >= 60% do pacote	C	B	B+	A
Medidas com pontuação 'A', 'B', e 'C' >= 60% do pacote	D	C	C+	B
Medidas com pontuação 'A', 'B', 'C' e 'D' >= 60% do pacote	E	D	D+	C
Sem medidas complementares	F	-	-	-

Tabela 7: Sistema de pontuação de pacotes do SMB

cada medida individual e dos Critérios de Eficiência descritos anteriormente. Quanto mais medidas com uma pontuação elevada sejam selecionadas, maior a performance do pacote. No entanto, o cumprimento ou não dos critérios de eficiência pode alterar a pontuação final (Tabela 7). Um novo pacote pode ser testado, clicando no botão “Limpar”.

Desta forma, a ferramenta é organizada para priorizar a aquisição de conhecimentos sobre as bases fundamentais para uma construção eficiente de pacotes. Assim, vai além da avaliação de pacotes de medidas, focando em esclarecer as melhores práticas de desenvolvimento de uma estratégia de mobilidade ciclável.

## 4.3 Usando o SMB para apoiar estratégias cicláveis



Em termos práticos, esta ferramenta pode ser usada para vários fins. O detalhe da Biblioteca de Medidas permite que seja útil na identificação de uma alternativa viável ao criar um pacote. Por exemplo, quando uma meta específica pede um determinado tipo de medida, como a diminuição da competitividade do carro, a Biblioteca de Medidas apresenta um conjunto de medidas que cumprem essa meta e lista diferentes ações para essa finalidade. As fichas informativas de cada medida oferecem também ligações para outras medidas quando compatíveis. Essa diversidade permite que os promotores escolham qual ação e/ ou medida atende melhor aos seus objetivos e se adapta às suas necessidades específicas.

Esta variedade pode então ser transportada para a fase de criação do pacote, permitindo que cada uma das alternativas seja testada. Cada alternativa pode alterar os resultados de eficiência e gerar diferentes alertas e pontuações, destacando o processo de construção do pacote. Os resultados gerados fornecerão informações variadas para fundamentar uma discussão entre a equipa de planeamento. Se uma equipa está planeando a primeira estratégia ciclável, ela pode decidir por oferecer uma solução mais abrangente e, assim, concentrar-se em cumprir os três critérios de eficiência. Se, por outro lado, já exista uma estratégia posta em prática, e apenas se procure o fortalecimento das restrições ao veículo particular, é possível verificar qual a combinação de medidas que proporcionará uma melhor pontuação final. Os diferentes resultados do SMB fornecerão informações específicas para que se desenvolvam ideias e se centralizem diferentes intenções.

“

*...o objetivo do SMB não é fornecer o pacote perfeito, pois nem todas as estratégias exigem uma pontuação máxima.*

”

É importante observar que o objetivo do SMB não é fornecer o pacote perfeito, pois nem todas as estratégias exigem uma pontuação máxima. Embora estratégias com maior ambição em termos de alteração da repartição modal beneficiariam de combinações de pontuações mais altas, cada promotor deve estar ciente de suas circunstâncias e identificar os objetivos pretendidos. Para além disso, o SMB apresenta apenas o potencial de eficiência dos pacotes,

pois a eficiência real depende da forma como cada medida é implementada. Uma ciclovía mal projetada não garantirá tantos utilizadores quanto uma ciclovía bem projetada. O mesmo é verdade para as restantes medidas. Portanto, é de extrema importância verificar quais são as boas práticas de implementação de cada medida (que também está disponível na ficha informativa de cada medida) e implementar um programa de monitorização e manutenção.

## 4.4 Avaliação da ferramenta



Para avaliar como o SMB realmente afeta o processo de tomada de decisão, uma série de workshops foi planejada para testar a sua solidez, facilidade de uso e utilidade. Para tal, foi organizada uma sessão com profissionais de planeamento de doze municípios portugueses. Os participantes foram agrupados de acordo com o contexto urbano de origem e foi-lhes pedida a ferramenta para desenvolver uma estratégia para a bicicleta em um município hipotético, com um conjunto de questões e objetivos semelhantes ao seu contexto profissional. Todos os grupos foram convidados a avaliar a ferramenta por meio de um inquérito com afirmações pré-definidas, cujas respostas foram classificadas segundo uma escala de Likert de cinco níveis, entre 'Discordo Plenamente' a 'Concordo plenamente' (Méllice Dias et al., 2021).

Neste contexto, a avaliação da solidez refere-se aos princípios que nortearam o desenvolvimento da ferramenta e a eficiência com que foram explorados. Centra-se na credibilidade dos resultados e na

abrangência do âmbito das medidas utilizadas. A abrangência da ferramenta foi particularmente apreciada, nomeadamente no que diz respeito ao detalhe e organização da Biblioteca de Medidas. A Figura 32 apresenta algumas das principais conclusões deste processo.

No tema facilidade de uso, foram avaliados aspetos mais práticos, principalmente com foco na interface da ferramenta. Isso incluiu a sua capacidade de facilitar a criação de ideias, a clareza dos seus resultados e a facilidade que oferece para sua comparação e testagem de diferentes soluções, embora com diferentes níveis de entusiasmo de entre a audiência. Destaca-se a avaliação da clareza dos resultados, que na verdade gerou algumas dúvidas entre ativistas e académicos, o que pode ser explicado pela organização distinta entre estas sessões e as realizadas com técnicos municipais, deixando menos espaço para a interação direta com a ferramenta.

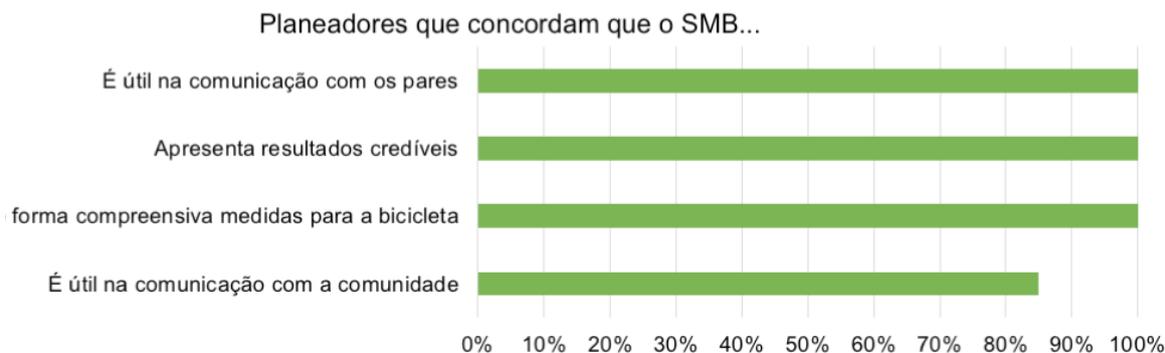


Figura 32: Resumo da avaliação do SMB por planeadores

Por último, a avaliação da utilidade englobou o impacto da ferramenta em diferentes dimensões do processo de planeamento, com foco sobre as especificidades das medidas de promoção da bicicleta, a capacidade de atuar sobre a visão sobre o pensamento estratégico de montar um pacote e a relevância da pontuação agregada fornecida para substanciar a estratégia. Outro aspeto da avaliação da utilidade abordou os resultados da ferramenta, ou seja, a sua capacidade de gerar consenso, facilitar a comunicação, tanto dentro da equipa quanto com a comunidade, e fornecer um novo entendimento das medidas de promoção existentes. Esta dimensão englobou também a capacidade da ferramenta em

renovar o compromisso com a promoção do uso da bicicleta, por meio da análise da intenção de uso e compartilhamento do conhecimento gerado pelo SMB.

Nas diferentes fases do processo de tomada de decisão, tanto a percepção sobre o pensamento estratégico quanto a relevância da pontuação agregada foram bem recebidas. No entanto, a percepção sobre as medidas de promoção da bicicleta apresentou resultados menos positivos. Alguns participantes sentiram que não adquiriram novos conhecimentos e apenas que a ferramenta fornecia uma estrutura organizada para aceder à informação.

“

*...o SMB surge como uma ferramenta particularmente útil para fornecer informações explícitas sobre medidas para a bicicleta e para fundamentar estratégias municipais*

”

Na dimensão dos resultados da ferramenta, o compromisso com a promoção do uso da bicicleta foi indiscutivelmente reforçado. No entanto, verificaram-se incertezas quanto ao suporte da ferramenta para a chegada a um consenso, ao debate e comunicação. O último tópico foi dividido, com todos os planeadores concordando com o apoio concedido à comunicação entre pares, mas com uma minoria discordando do apoio concedido à comunicação com a comunidade.

Acadêmicos e ativistas levantaram algumas questões sobre o impacto do SMB nas diferentes fases do processo de tomada de decisão. Embora a maioria ainda concorde que a ferramenta foi útil para fornecer informação sobre medidas de promoção e auxiliar no pensamento estratégico, com a pontuação agregada desempenhando um papel nesse aspeto, alguns questionaram se a ferramenta poderia ser usada incorretamente para substituir opiniões e julgamentos de especialistas.

Considerando esta experiência participativa na sua globalidade, o SMB surge como uma ferramenta particularmente útil para fornecer informações explícitas sobre medidas para a bicicleta e para fundamentar estratégias municipais. No entanto, alguns praticantes sentiram que o seu potencial não seria totalmente reconhecido entre os tomadores de decisão políticos mais céticos. Nesse sentido, foi sugerida a adição de mais camadas de análise à ferramenta, o que contribuiria ainda mais para a formulação e avaliação do pacote inicial. Tal seria possível através da adição de cenários e

objetivos predefinidos aos promotores, associando a cada uma dessas combinações uma Biblioteca de Medidas mais restrita. Foi também sugerida a criação de indicadores para avaliação da implementação adequada de medidas, com o objetivo de facilitar as fases de 'Monitorização' e 'Avaliação'. No entanto, ambas as contribuições criariam maiores restrições à criação e implementação de pacotes. Dado o grande número de possibilidades em termos de contexto e objetivos, essas restrições poderiam acabar por excluir algumas cidades ou influenciá-las a criar estratégias menos adequadas.

“

*...foi sugerida a adição de mais camadas de análise à ferramenta, o que contribuiria ainda mais para a formulação e avaliação do pacote inicial.*

”

## 4.5 Outras ferramentas



Vários instrumentos podem ser encontrados na literatura, com níveis variados de interatividade. O foco é geralmente o fornecimento de informações sobre medidas de mobilidade, especialmente no que diz respeito às melhores práticas na sua implementação e seu impacto. O Max Explorer (EPOMM, n.d.) e o SiMPLify (WBSCD, 2016) são os exemplos mais claros desta tendência. A VTPI Online Encyclopedia (Litman, 2003), por outro lado, oferece uma plataforma menos interativa, mas mais detalhes sobre cada medida e sobre as conexões entre elas. Em termos da criação de pacotes, o KonSULT (Kelly et al., 2008; May et al., 2018, 2012) também providencia uma plataforma interativa para experi-

mentar e avaliar várias combinações possíveis de medidas. No entanto, nenhuma dessas ferramentas se concentra especificamente no contexto de cidades principiantes. Assim, as informações fornecidas carecem de especificidade quanto às barreiras e necessidades dessas cidades, dificultando a identificação das medidas mais adequadas (Mélise Dias et al., 2021). O SMB, apesar de construído a partir de ferramentas existentes, nomeadamente o KonSULT (Kelly et al., 2008; May et al., 2018, 2012), PRESTO (Dufour, 2010) e a VTPI Online TDM Encyclopedia (Litman, 2003), centra a sua abordagem em contextos principiantes através de um conjunto de medidas adequadas.

# 5

## Reflexões finais



## 5.1 Medidas concretas para impulsionar o uso da bicicleta em Portugal



Em Portugal não há ainda uma cultura de uso da bicicleta ou de “cidades de escala humana”. O retrato do que se passou nos últimos anos não é muito animador. Em 40 anos, a população portuguesa entre os 0 e os 19 anos passou de 3,3 milhões para 1,9 milhões. Reduzimos em 40% o número de crianças e jovens, que estudam nas escolas, que brincam nas ruas e parques. No mesmo período, duplicou o número de automóveis nas

cidades. Temos hoje quase 2,5 vezes mais carros (5,2 milhões) do que crianças e jovens com menos de 19 anos (1,9 m). O automóvel tornou-se dominante não só na ocupação do espaço físico das cidades mas também nas nossas vidas: 14% das despesas, tanto como a alimentação (INE, 2017); demasiado tempo em deslocações, às vezes tanto como o que dedicamos à família. As previsões sugerem um agravamento.

A mobilidade em bicicleta está na agenda governamental através da Estratégia Nacional para a Mobilidade Ativa Ciclável (ENMAC) que contém 51 medidas, com a ambição de atingir a quota modal de 7,5%. Para atingir essa meta estão previstas várias medidas de apoio do Fundo Ambiental – aquisição de bicicletas, ciclovias –, do programa UBIKE2 e do trabalho com as escolas. O compromisso político revelou-se na forma como o governo se envolveu na elaboração do Plano Diretor Pan-Europeu de Promoção do Ciclismo. Ainda assim, é entendimento do governo que a intervenção direta no território é da competência dos municípios pelo que lhes cabe a eles a sua gestão e operacionalização.

A pandemia permitiu experimentar novas soluções, nomeadamente as medidas temporárias de pedonalização e de uso da bicicleta, através de ciclovias de emergência (Figura 33). Os casos de Porto e Lisboa

mostram um esforço dos municípios para acelerar um conjunto de medidas que permitam alterar a distribuição modal muito assente no uso do automóvel. As ações mostraram ser possível testar novas formas de resgatar o espaço público, de usufruto da cidade com mais espaço, mais livre, de evitar algumas deslocações automóvel. Apesar das dificuldades e de algumas críticas, foi possível construir um espaço para vislumbrar um novo modelo de cidade, menos dependente do automóvel e mais tolerante para o peão e a bicicleta, em alguns casos num quadro de concertação com forças vivas, nomeadamente as comunidades educativas e os ativistas. As políticas públicas para a bicicleta irão, certamente, ter um impulso com os apoios do PRR, do PT 2030 e de um novo ciclo autárquico 2021-2025 que possam acelerar a implementação da Estratégia Nacional Mobilidade Ativa Ciclável mas não é ainda óbvio de que modo é que isso irá ser feito.

“

*Em Portugal não há ainda uma cultura de uso da bicicleta ou de “cidades de escala humana”.*

”

“

*A pandemia permitiu experimentar novas soluções, nomeadamente as medidas temporárias de pedonalização e de uso da bicicleta, através de ciclovias de emergência.*

”



Figura 33: Rua pedonal temporária implementada na cidade no Porto no verão de 2020

Nas várias sessões organizadas ao longo do projeto, foi claro que a transição para um modelo urbano mais descarbonizado irá gerar conflitos inevitáveis o que impõe a criação de mais espaços de diálogo e concertação, pois as soluções mais duradouras serão as que puderem ser co-construídas. Sabe-se que no caminho da mudança serão expostas as contradições entre quem deseja “um mundo melhor, mas não está disponível para mudar hábitos de mobilidade, lazer e consumo”.

Existe a convicção que a mudança não ocorrerá por decreto e que a mobilidade faz parte de um sistema urbano complexo de relações que envolvem geografias sobrepostas de residência, trabalho, ensino, compras e lazer que têm de ser reconstruídas em torno de soluções de redução das distâncias, das velocidades e da frequência das deslocações.

A cidade de 15 minutos, apresentada na conferência final do projeto BooST (<https://boost.up.pt/en/>

conferencia) pelo Professor Carlos Moreno, pode dar um bom contributo nesse sentido. Trata-se, convém lembrar, de uma “narrativa para uma nova vida urbana”, um mote para a transformação da cidade valorizando a escala de proximidade mas não é uma receita global pronta a aplicar mas um desafio a decisores, técnicos, cidadãos e atores locais para a procura do caminho adequado a cada realidade territorial e a cada contexto social e económico. O conceito introduz a necessidade de olhar para a ideia da proximidade em múltiplas dimensões. Primeiro, a dimensão ecológica baseada na redução das deslocações motorizadas e das emissões CO2. Segundo, a dimensão espacial sustentada numa reconquista do espaço público para funções de lazer, encontro social e promoção da biodiversidade urbana. Terceiro, a dimensão social que impulse a geração de novos negócios locais (circuitos curtos) e de atividades de vizinhança. Finalmente, a dimensão cívica que estimule ações experimentais de urbanismo tático e de financiamento comunitário.

“

*...a transição para um modelo urbano mais descarbonizado irá gerar conflitos inevitáveis...  
Existe a convicção que a mudança não ocorrerá por decreto e que a mobilidade faz parte de um sistema urbano complexo.*

”

“

*...uma “narrativa para uma nova vida urbana”, um mote para a transformação da cidade valorizando a escala de proximidade.*

”

A utilização acrítica de narrativas e linguagens tem riscos, como bem alertou Marco te Brömmelstroet na conferência. Se bem utilizada pode ter um efeito mobilizador e transformador de imaginários, práticas e paradigmas. Se mal aplicada, pode não passar de enunciados vagos sem consequência. Há, por isso, riscos desta narrativa da cidade de proximidade gerar efeitos perversos, nomeadamente o acentuar da hiperqualificação das zonas centrais das cidades, a concentração nessas áreas dos investimentos de política pública, a geração de fenómenos de gentrificação e expulsão das famílias com menos rendimentos e o agravamento das assimetrias entre os centros privilegiados e as periferias esquecidas (nos subúrbios). Há também quem aponte fragilidades no que toca à falta de consideração da diversidade de contextos e das razões que explicam a desigualdade urbana e ainda ao risco de se constituir como uma imposição tecnocrática, top-down, sem o devido envolvimento das comunidades.

Como vários dos presentes referiram no primeiro dia da conferência, é importante acelerar a mudança, quer nas políticas de mobilidade ativa, quer nas urbanas. Marco te Brömmelstroet deixou três sugestões para reforçar o peso da mobilidade em bicicleta e atingir a meta dos 7.5% que o governo estabeleceu na Estratégia Nacional para a Mobilidade Ativa Ciclável. Primeiro, fazer um maior esforço de articulação da mobilidade com o ordenamento do território e ter uma maior atenção à aprovação de novas funções, assegurando que se privilegiam as deslocações em modo ativo. Segundo, articular com as redes de ciclovias com os TC e reduzir a velocidade em zonas centrais das cidades, criando um contexto mais favorável aos modos de deslocação mais vulneráveis. Terceiro, experimentar novas soluções (por exemplo através de medidas táticas), observar os comportamentos e resultados e afinar os planos de infraestruturas cicláveis mais perenes.

## 5.2 A contribuição do BooST



O enfoque do projeto - Starter Cycling Cities - ilustra bem o lugar de onde Portugal parte (possui menos de 1% de quota modal da bicicleta) e o quão longo é o caminho de mudança desejada para se aproximar da meta da ENMAC, que é chegar ao valor médio dos países da União Europeia, 7,5%.

Para acelerar esta aproximação são necessários vários esforços concertados do Governo, das autarquias, dos empregadores e dos grandes geradores de viagens, da indústria das bicicletas, das organizações ligadas ao tema da mobilidade e dos cidadãos em geral. O projeto BOOST oferece um conjunto de ferramentas que poderão ajudar na transição desejada e existe a expectativa que a

sua boa utilização poderá apoiar técnicos, capacitar cidadãos e ajudar a sensibilizar decisores.

Sendo um projeto científico, promovido por uma parceria entre a Universidade do Porto e de Aveiro, é um bom exemplo de como a academia pode mostrar que existem alternativas e escolhas na maneira como olhamos as cidades e a mobilidade. O projeto e as suas ferramentas ajudam a focar a discussão na cidade que gostaríamos de viver (cidade habitável, distâncias curtas, senso de comunidade, mais espaço para crianças, jovens e idosos) e nas metodologias que podemos usar para tornar isso possível (linguagem, ferramentas de comunicação e participativas).

# Referências



- Aldred, R., Jungnickel, K., 2014. Why culture matters for transport policy: The case of cycling in the UK. *J. Transp. Geogr.* 34, 78–87. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2013.11.004>
- Alexander, C., 1965. A City is Not a Tree. *Archit. Forum* 122, 58–62.
- Baker, L., 2009. How to Get More Bicyclists on the Road: To boost urban bicycling, figure out what women want. *Sci. Am.* 301, 28–29.
- Baltes, M., 1996. Factors Influencing Nondiscretionary Work Trips by Bicycle Determined from 1990 U.S. Census Metropolitan Statistical Area Data. *Transp. Res. Rec.* 1538, 96–101.
- Bamberg, S., Fujii, S., Friman, M., Gärling, T., 2011. Behaviour theory and soft transport policy measures. *Transp. Policy* 18, 228–235. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2010.08.006>
- Banister, D., 2008. The sustainable mobility paradigm. *Transp. Policy* 15, 73–80. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.10.005>
- Banister, D., Marshall, S., 2000. Encouraging transport alternatives: good practice in reducing travel. London.
- Bertolini, L., 2017. *Planning the Mobile Metropolis: Transport for People, Places and the Planet*. Palgrave, London.
- Blondel, B., Mispelon, C., Ferguson, J., 2011. Cycle more often 2 cool down the Planet!, European Cyclists' Federation.
- Blondiau, T., Van Zeebroeck, B., 2014. Cycling works.
- Blondiau, T., Van Zeebroeck, B., Haubold, H., 2016. Economic Benefits of Increased Cycling. *Transp. Res. Procedia* 14, 2306–2313. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.247>
- Bond, A., Steiner, R.L., 2006. Sustainable campus transportation through transit partnership and transportation demand management: A case study from the University of Florida. *Berkeley Plan. J.* 19, 125–142. <https://doi.org/10.5070/bp319111492>
- Börjesson, M., Eliasson, J., Hugosson, M.B., Brundell-Freij, K., 2012. The Stockholm congestion charges-5 years on. Effects, acceptability and lessons learnt. *Transp. Policy* 20, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2011.11.001>
- Broach, J., Dill, J., Gliebe, J., 2012. Where do cyclists ride? A route choice model developed with revealed preference GPS data. *Transp. Res. Part A* 46, 1730–1740.
- Buehler, R. & Pucher, J., 2011. Cycling to work in 90 large American cities: new evidence on the role of bike paths and lanes. *Transportation (Amst)*. 39, 409–432.
- Buehler, R., 2012. Determinants of bicycle commuting in the Washington, DC region: The role of bicycle parking, cyclist showers, and free car parking at work. *Transp. Res. Part D Transp. Environ.* 17, 525–531. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2012.06.003>
- Bullock, C., Brereton, F., Bailey, S., 2017. The economic contribution of public bike-share to the sustainability and efficient functioning of cities. *Sustain. Cities Soc.* <https://doi.org/10.1016/j.scs.2016.08.024>
- BYPAD, 2008. *Cycling, the European approach: Total quality management in cycling policy. Results and lessons of the BYPAD-project.*

- Cantell, A.M., 2012. Assessing the Active Transportation Potential of Neighbourhood Models Using GIS. University of Waterloo, Ontario.
- Cervero, R., Denman, S., Jin, Y., 2019. Network design, built and natural environments, and bicycle commuting: Evidence from British cities and towns. *Transp. Policy* 74, 153–164. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.09.007>
- Chapman, L., 2007. Transport and climate change: a review. *J. Transp. Geogr.* 15, 354–367. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2006.11.008>
- Colville-Andersen, M., 2018. Copenhagenize: the definitive guide to global bicycle urbanism. Island Press, Washington DC. <https://doi.org/10.1080/01441647.2019.1656679>
- Da Silva, D.C., King, D.A., Lemar, S., 2020. Accessibility in practice: 20-minute city as a sustainability planning goal. *Sustain.* 12, 1–20. <https://doi.org/10.3390/SU12010129>
- de Hartog, J.J., Boogaard, H., Nijland, H., Hoek, G., 2010. Do the health benefits of cycling outweigh the risks? *Environ. Health Perspect.* 118, 1109–1116. <https://doi.org/10.1289/ehp.0901747>
- de Souza, A.A., Sanches, S.P., Ferreira, M.A.G., 2014. Influence of Attitudes with Respect to Cycling on the Perception of Existing Barriers for Using this Mode of Transport for Commuting. *Procedia - Soc. Behav. Sci.* 162, 111–120. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.191>
- Deenihan, G., Caulfield, B., 2015. Do tourists value different levels of cycling infrastructure? *Tour. Manag.* 46, 92–101. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2014.06.012>
- Deenihan, G., Caulfield, B., 2014. Estimating the health economic benefits of cycling. *J. Transp. Heal.* 1, 141–149. <https://doi.org/10.1016/J.JTH.2014.02.001>
- Deffner, J., Hefter, T., Rudolph, C., Ziel, T., 2012. Handbook on cycling inclusive planning and promotion: Capacity development material for the multiplier training within the Mobile2020 project. Frankfurt/Hamburg.
- Delso, J., Martín, B., Ortega, E., 2018. Potentially replaceable car trips: Assessment of potential modal change towards active transport modes in Vitoria-Gasteiz. *Sustain.* 10. <https://doi.org/10.3390/su10103510>
- Dickinson, J.E., Kingham, S., Copsey, S., Hougie, D.J.P., 2003. Employer travel plans, cycling and gender: will travel plan measures improve the outlook for cycling to work in the UK? *Transp. Res. Part D* 8, 53–67. [https://doi.org/10.1016/S1361-9209\(02\)00018-4](https://doi.org/10.1016/S1361-9209(02)00018-4)
- Dill, J., 2004. Measuring Network Connectivity for Bicycling and Walking, in: Transportation Research Board 83rd Annual Meeting. Portland, pp. 1–21. <https://doi.org/citeulike-article-id:8426565>
- Dill, J., Carr, T., 2003. Bicycle Commuting and Facilities in Major U.S. Cities: If You Build Them, Commuters Will Use Them. *Transp. Res.* 1828, 116–123.
- Dill, J., McNeil, N., 2013. Four Types of Cyclists? Examination of Typology for Better Understanding of Bicycling Behavior and Potential. *Transp. Res. Board* 2387, 129–138.
- Dill, J., McNeil, N., 2012. Four types of cyclists? Examination of typology for better understanding of bicycling behavior and potential. *Transp. Res. Rec. J. Transp. Res. Board.* <https://doi.org/10.3141/2387-15>
- Dufour, D., 2010. PRESTO Cycling Policy Guide: General Framework, PRESTO Project: Promoting Cycling for Everyone as a Daily Transport Mode.

EC Directorate-general for Mobility and Transport, 2017. Support study on data collection and analysis of active modes use and infrastructure in Europe - Country Reports. Publications Office of the European, Luxembourg.

ECF, 2011a. Cycle more Often 2 cool down the planet! Quantifying CO2 savings of Cycling. Brussels.

ECF, 2011b. Cycle more Often 2 cool down the planet! Quantifying CO2 savings of Cycling. Brussels.

ECF, WCA, 2015. "Cycling Delivers to the Global Goals – Shifting towards a better economy, society, and planet for all."

El-geneidy, A., Lierop, D. Van, Was, R., 2016. Do people value bicycle sharing? A multilevel longitudinal analysis capturing the impact of bicycle sharing on residential sales in Montreal, Canada. *Transp. Policy* 51, 174–181. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2016.01.009>

Ellison, R.B., Greaves, S., 2011. Travel time competitiveness of cycling in Sydney, Australia. *Transp. Res. Rec.* 99–108. <https://doi.org/10.3141/2247-12>

Enabling Cycling Cities: Ingredients for Success, 2013.

EPOMM, n.d. EPOMM Max Explorer [WWW Document]. URL <http://epomm.eu/index.php?id=2745>

Eriksson, L., Nordlund, A.M., Garvill, J., 2010. Expected car use reduction in response to structural travel demand management measures. *Transp. Res. Part F Traffic Psychol. Behav.* 13, 329–342. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2010.06.001>

European Cyclists' Federation, 2017. EU Cycling Strategy - Recommendations for Delivering Green Growth and Effective Mobility System in 2030, EU Cycling Strategy. <https://doi.org/10.1177/1060028017712725>

Fernández-Heredia, Á., Jara-Díaz, S., Monzón, A., 2014. Modelling bicycle use intention: the role of perceptions. *Transportation (Amst)*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1007/s11116-014-9559-9>

Ferreira, J.P., Barata, E., Ramos, P.N., Cruz, L., 2014. Economic, social, energy and environmental assessment of inter-municipality commuting: The case of Portugal. *Energy Policy* 66, 411–418.

Ferreira, J.P., Isidoro, C., Moura, F., Carlos, J., 2020. The economic value for cycling – a methodological assessment for Starter Cities 29–45.

Fishman, E., 2016. Cycling as transport. *Transp. Rev.* 36, 1–8. <https://doi.org/10.1080/01441647.2015.1114271>

Fishman, E., Garrard, J., Ker, I., Litman, T., 2011. Cost and health benefit of active transport in Queensland, Stage One report, Health Promotion Queensland, Brisbane.

Fishman, E., Washington, S., Haworth, N., 2014. Bike share 's impact on car use : Evidence from the United States , Great Britain , and Australia. *Transp. Res. PART D* 31, 13–20. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2014.05.013>

Flusche, D., 2009. *Bicycling Means Business: The Economic Benefits of Bicycle Infrastructure*. Washington D.C.

Flynn, B.S., Dana, G.S., Sears, J., Aultman-Hall, L., 2012. Weather factor impacts on commuting to work by bicycle. *Prev. Med. (Baltim)*. 54, 122–124. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.11.002>

- Fraser, S., Lock, K., 2010. Cycling for transport and public health: a systematic review of the effect of the environment on cycling. *Eur. J. Public Heal.* Vol. 21, 738–743.
- Garrard, J., Rissel, C., Bauman, A., 2012. Health benefits of cycling, in: Pucher, J., Buehler, R. (Eds.), *City Cycling*. MIT Press, Cambridge, pp. 287–318.
- Gatersleben, B., Appleton, K., 2007. Contemplating cycling to work: Attitudes and perceptions in different stages of change. *Transp. Res. Part A* 41, 302–312.
- Gatersleben, B., Haddad, H., 2010. Who is the typical bicyclist? *Transp. Res. Part F Traffic Psychol. Behav.* 13, 41–48. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2009.10.003>
- Geus, B. d., Bourdeaudhuij, I.D., Jannes, C., Meeusen, R., 2008. Psychosocial and environmental factors associated with cycling for transport among a working population. *Health Educ. Res.* 23, 697–708.
- Geus, B. De, Hendriksen, I., 2015. Cycling for Transport, Physical Activity and Health: What about Pedelecs? *Cycl. Futur. From Res. into Pract.* 17–32.
- Givoni, M., 2014. Addressing transport policy challenges through policy-packaging. *Transp. Res. Part A Policy Pract.* 60, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2013.10.012>
- Givoni, M., Macmillen, J., Banister, D., Feitelson, E., 2013. From Policy Measures to Policy Packages. *Transp. Rev.* 33, 1–20. <https://doi.org/10.1080/01441647.2012.744779>
- Goldsmith, S.A., 1992. National bicycling and walking study, Case study no. 1- Reasons why Bicycling and Walking are not being used more Extensively As Travel Modes.
- Gössling, S., Choi, A., Dekker, K., Metzler, D., 2019a. The Social Cost of Automobility, Cycling and Walking in the European Union. *Ecol. Econ.* 158, 65–74. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.12.016>
- Gössling, S., Choi, A., Dekker, K., Metzler, D., 2019b. The Social Cost of Automobility , Cycling and Walking in the European Union. *Ecol. Econ.* 158, 65–74. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.12.016>
- Gössling, S., Cohen, S., 2014. Why sustainable transport policies will fail: EU climate policy in the light of transport taboos. *J. Transp. Geogr.* 39, 197–207. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2014.07.010>
- Gössling, S., Cohen, S., Higham, J., Peeters, P., Eijgelaar, E., 2018. Desirable transport futures. *Transp. Res. Part D Transp. Environ.* 61, 301–309. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2018.01.008>
- Gössling, S., S. Choi, A., 2015. Transport transitions in Copenhagen: Comparing the cost of cars and bicycles. *Ecol. Econ.* 106–113. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.03.006>.
- Götschi, T., Garrard, J., Giles-Corti, B., 2016. Cycling as a Part of Daily Life: A Review of Health Perspectives. *Transp. Rev.* 36, 45–71. <https://doi.org/10.1080/01441647.2015.1057877>
- Handy, S., Butler, K. and Paterson, R.G., 2003. *Planning for Street Connectivity - Getting from Here to There*. American Planning Association, Chicago.
- Handy, S., Wee, B. v. & Kroesen, M., 2014. Promoting Cycling for Transport: Research Needs and Challenges. *Transp. Rev.* 34, 4–24.

- Handy, S., van Wee, B., Kroesen, M., 2014. Promoting Cycling for Transport: Research Needs and Challenges. *Transp. Rev.* 34, 4–24. <https://doi.org/10.1080/01441647.2013.860204>
- Handy, S.L., Xing, Y., Buehler, T.J., 2010. Factors associated with bicycle ownership and use: A study of six small U.S. cities. *Transportation (Amst)*. 37, 967–985. <https://doi.org/10.1109/TDEI.2015.005356>
- Haubold, H., 2014. Commuting : Who Pays the Bill?
- Heesch, K., Corti, B., Turrell, G., 2015. Cycling for transport and recreation: Associations with the socio-economic, natural and built environment. *Health Place* 36, 152–161.
- Heinen, E., van Wee, B., Maat, K., 2010. Commuting by bicycle: An overview of the literature. *Transp. Rev.* 30, 59–96. <https://doi.org/10.1080/01441640903187001>
- Hoedl, S., Titze, S., Oja, P., 2010. The Bikeability and Walkability evaluation table: Reliability and application. *Am. J. Prev. Med.* 39, 457–459. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2010.07.005>
- Hull, A., O'Holleran, C., 2014. Bicycle infrastructure: can good design encourage cycling? *Urban, Plan. Transp. Res.* 2, 369–406. <https://doi.org/10.1080/21650020.2014.955210>
- INE, 2018. Mobilidade e funcionalidade do território nas Áreas Metropolitanas do Porto e de Lisboa, 2017.
- INE, 2017. Inquérito às Despesas das Famílias 2015/2016. Lisboa.
- IPCC, 2014. Climate Change 2014. Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. New York.
- Jacobs, J., 1961. The Death and Life of Great American Cities. Random House, New York.
- Justen, A., Fearnley, N., Givoni, M., Macmillen, J., 2014. A process for designing policy packaging: Ideals and realities. *Transp. Res. Part A Policy Pract.* 60, 9–18. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2013.10.016>
- Kager, R., Bertolini, L., Te Brömmelstroet, M., 2016. Characterisation of and reflections on the synergy of bicycles and public transport. *Transp. Res. Part A Policy Pract.* 85, 208–219. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.01.015>
- Kelly, C., May, A., Jopson, A., Gawthorpe, S., 2008. DISTILLATE A KonSULT-based strategy option generator.
- KonSULT, n.d. Decision Makers' Guidebook. Leeds.
- Krizec, K.J., 2007. Estimating the economic benefits of bicycling and bicycle facilities: An interpretive review and proposed methods, in: Coto-Millán, P., Inglada, V. (Eds.), *Contributions to Economics*. Physica-Verlag HD, Heidelberg, pp. 219–248. <https://doi.org/10.1007/978-3-7908-1765-2-14>
- Krizek, K.J., 2007. Estimating the economic benefits of bicycling and bicycle facilities: An interpretive review and proposed methods., in: Coto-Millán, P., Inglada, V. (Eds.), *Essays on Transport Economics*. Physica-Verlag HD, Heidelberg, pp. 219–248.

- Krizek, K.J., Johnson, P.J., 2006. Proximity to trails and retail: Effects on urban cycling and walking. *J. Am. Plan. Assoc.* 72, 33–42. <https://doi.org/10.1080/01944360608976722>
- Kuzmyak, J.R., Walters, J., Bradley, M., Kockelman, K.M., 2014. Estimating Bicycling and Walking for Planning and Project Development: A Guidebook. National Cooperative Highway Research Program, Washington D.C. <https://doi.org/10.17226/22330>
- Leyden, K.M., 2003. Social Capital and the Built Environment: The Importance of Walkable Neighborhoods. *Am. J. Public Health* 93, 1546–1551. <https://doi.org/10.2105/AJPH.93.9.1546>
- Litman, T., 2010. Quantifying the Benefits of Nonmotorized Transportation For Achieving Mobility Management Objectives, Victoria Transport Policy Institute.
- Litman, T., 2003. The Online TDM Encyclopedia: Mobility management information gateway. *Transp. Policy* 10, 245–249. [https://doi.org/10.1016/S0967-070X\(03\)00025-8](https://doi.org/10.1016/S0967-070X(03)00025-8)
- Litman, T., Blair, R., Demopoulos, B., Eddy, N., Fritzel, A., Laidlaw, D., Maddox, H., Forster, K., 2018. Pedestrian and bicycle planning: a guide to best practices. Victoria, Canada.
- Loukopoulos, P., Jakobsson, C., Gärling, T., Schneider, C.M., Fujii, S., 2004. Car-user responses to travel demand management measures: Goal setting and choice of adaptation alternatives. *Transp. Res. Part D Transp. Environ.* 9, 263–280. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2004.02.003>
- Lovelace, R., Goodman, A., Aldred, R., Berkoff, N., Abbas, A., Woodcock, J., 2017. The Propensity to Cycle Tool: An open source online system for sustainable transport planning. *J. Transp. Land Use* 10, 505–528. <https://doi.org/10.5198/jtlu.2016.862>
- Lowry, M.B., Furth, P., Hadden-Loh, T., 2016. Prioritizing new bicycle facilities to improve low-stress network connectivity. *Transp. Res. Part A Policy Pract.* 86, 124–140. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.02.003>
- Lunke, E.B., Aarhaug, J., de Jong, T., Fyhri, A., 2018. Cycling in Oslo, Bergen, Stavanger and Trondheim. TØI Report 1667/2018. Oslo.
- Ma, L. & Dill, J., 2015. Associations between the objective and perceived built environment and bicycling for transportation. *J. Transp. Heal.* 2, 248–255.
- Macmillan, A., Connor, J., Witten, K., Kearns, R., Rees, D., Woodward, A., 2014. The societal costs and benefits of commuter bicycling: Simulating the effects of specific policies using system dynamics modeling. *Environ. Health Perspect.* <https://doi.org/10.1289/ehp.1307250>
- Maibach, M., Schreyer, C., Sutter, D., van Essen, H.P., Boon, B.H., Smokers, R., Schrotten, A., Doll, C., Pawlowska, B., Bak, M., 2008. Handbook on estimation of external costs in the transport sector. CE Delft 336. <https://doi.org/07.4288.52>
- Marije de Boer, M.A.H., Caprotti, F., 2017. Getting Londoners on two wheels: A comparative approach analysing London's potential pathways to a cycling transition. *Sustain. Cities Soc.* 32, 613–626. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.04.019>

- Marqués, R., Hernández-Herrador, V., Calvo-Salazar, M., García-Cebrián, J.A., 2015. How infrastructure can promote cycling in cities: Lessons from Seville. *Res. Transp. Econ.* 53, 31–44. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2015.10.017>
- May, A., 2016. Quick facts on measure selection - Selecting the most effective packages of measures for.
- May, A.D., Kelly, C., Shepherd, S., Jopson, A., 2012. An option generation tool for potential urban transport policy packages. *Transp. Policy* 20, 162–173. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2012.01.012>
- May, A.D., Khreis, H., Mullen, C., 2018. Option generation for policy measures and packages: An assessment of the KonSULT knowledgebase. *Case Stud. Transp. Policy* 6, 311–318. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2018.03.002>
- Médard de Chardon, C., 2016. A Geographical Analysis of Bicycle Sharing Systems. University of Luxembourg and Université catholique de Louvain.
- Mekuria, M.C., Furth, P.G., Nixon, H., 2012. Low-Stress Bicycling and Network Connectivity - MTI Report 11-19. San José, CA.
- Mélice Dias, A., Lopes, M., Silva, C., 2021. More than cycling infrastructure: supporting the development of policy packages for starter cycling cities. *Transp. Res. Rec.*
- Mertens, L., Compernelle, S., Deforche, B., Mackenbach, J.D., Lakerveld, J., Brug, J., Roda, C., Feuillete, T., Oppert, J.-M., Glonti, K., Rutterg, H., Bardos, H., Bourdeaudhuij, I. De, Dyck, D. Van, 2017. Built environmental correlates of cycling for transport across Europe. *Health Place* 44, 35–42.
- Moreno, C., Allam, Z., Chabaud, D., Gall, C., Pralong, F., 2021. Introducing the “15-Minute City”: Sustainability, Resilience and Place Identity in Future Post-Pandemic Cities. *Smart Cities* 4, 93–111. <https://doi.org/10.3390/smartcities4010006>
- Mueller, N., Rojas-rueda, D., Salmon, M., Martinez, D., Ambros, A., Brand, C., Nazelle, A. De, Dons, E., Gaupp-berghausen, M., Gerike, R., Götschi, T., Iacorossi, F., Int, L., Kahlmeier, S., 2018. Health impact assessment of cycling network expansions in European cities 109, 62–70. <https://doi.org/10.1016/j.yjmed.2017.12.011>
- Mulley, C., Tyson, R., McCue, P., Rissel, C., Munro, C., 2013. Valuing active travel: Including the health benefits of sustainable transport in transportation appraisal frameworks. *Res. Transp. Bus. Manag.* 7, 27–34. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2013.01.001>
- Muñoz, B., Monzon, A., López, E., 2016. Transition to a cyclable city: Latent variables affecting bicycle commuting. *Transp. Res. Part A Policy Pract.* 84, 4–17. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.10.006>
- Neun, M., Haubold, H., 2016a. The EU Cycling Economy – Arguments for an Integrated EU Cycling Policy. Brussels.
- Neun, M., Haubold, H., 2016b. THE EU CYCLING ECONOMY - Arguments for an integrated EU cycling policy. Brussels.
- Oja, P., Titze, S., Bauman, A., de Geus, B., Krenn, P., Reger-Nash, B., Kohlberger, T., 2011. Health benefits of cycling: A systematic review. *Scand. J. Med. Sci. Sport.* 21, 496–509. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01299.x>

- Otero, I., Nieuwenhuijsen, M.J., 2018. Health impacts of bike sharing systems in Europe. *Environ. Int.* 115, 387–394. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.04.014>
- Page, M., Kelly, C., May, A., Jones, P., Forrester, J., 2009. Enhancing appraisal methods to support sustainable transport and land use policies. *Eur. J. Transp. Infrastruct. Res.* 9, 296–313. <https://doi.org/10.18757/ejtir.2009.9.3.3312>
- Parkin, J., Wardman, M., Page, M., 2008. Estimation of the determinants of bicycle mode share for the journey to work using census data. *Transportation (Amst)*. 35, 93–109. <https://doi.org/10.1007/s11116-007-9137-5>
- Pelechrinis, K., Zacharias, C., Kokkodis, M., Lappas, T., 2017a. Economic impact and policy implications from urban shared transportation: The case of Pittsburgh's shared bike system. *PLoS One* 12. <https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184092>
- Pelechrinis, K., Zacharias, C., Kokkodis, M., Lappas, T., 2017b. Economic impact and policy implications from urban shared transportation: The case of Pittsburgh's shared bike system. *PLoS One*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184092>
- Perry, C.A., 1929. City Planning for Neighbourhood Life. *Soc. Forces* 8, 98–100.
- Piket, P., Eijgelaar, E., Peeters, P., 2013. European cycle tourism: a tool for sustainable regional rural development. *Appl. Stud. Agribus. Commer.* 7, 115–119. <https://doi.org/10.19041/Abstract/2013/2-3/19>
- Plaut, P.O., 2005. Non-motorized commuting in the US. *Transp. Res. Part D* 10, 347–356.
- Pnina, O.P., 2005. Non-motorized commuting in the US. *Transp. Res. Part D Transp. Environ.* 10, 347–356. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2005.04.002>
- Pooley, C., Tight, M., Jones, T., Horton, D., Scheldeman, G., Jopson, A., Mullen, C., Chisholm, A., Strano, E., Constantine, S., 2011. Understanding walking and cycling: Summary of key findings and recommendations. Lancaster.
- Prati, G., 2018. Gender equality and women's participation in transport cycling. *J. Transp. Geogr.* 66, 369–375. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.11.003>
- Prati, G., 2017. Gender equality and women's participation in transport cycling. *J. Transp. Geogr.* 66, 369–375. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.11.003>
- Prud'homme, R., Bocarejo, J.P., 2005. The London congestion charge: A tentative economic appraisal. *Transp. Policy* 12, 279–287. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2005.03.001>
- Pucher, J., Buehler, R., 2009. Integrating Bicycling and Public Transport in North America. *J. Public Transp.* 12, 79–104. <https://doi.org/10.1051/0004-6361/201219426>
- Pucher, J., Buehler, R., 2008. Making cycling irresistible: Lessons from the Netherlands, Denmark and Germany. *Transp. Rev.* 28, 495–528. <https://doi.org/10.1080/01441640701806612>
- Pucher, J., Dill, J., Handy, S., 2010. Infrastructure, programs, and policies to increase bicycling: An international review. *Prev. Med. (Baltim)*. 50, S106–S125. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2009.07.028>
- Rabl, A., de Nazelle, A., 2012. Benefits of shift from car to active transport. *Transp. Policy* 19, 121–131. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2011.09.008>

- Raje, F., Saffrey, A., 2008. The Value of Cycling. [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/509587/value-of-cycling.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/509587/value-of-cycling.pdf) 10–11. <https://doi.org/10.1002/bjs.9465>.
- Rietveld, P., Daniel, V., 2004. Determinants of bicycle use: Do municipal policies matter? *Transp. Res. Part A Policy Pract.* 38, 531–550. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2004.05.003>
- Rissel, C., Greaves, S., Wen, L., Capon, A., Crane, M., Standen, C., 2013. Evaluating the transport, health and economic impacts of new urban cycling infrastructure in Sydney, Australia - protocol paper. *BMC Public Health* 13, 963.
- Rojas-Rueda, D., de Nazelle, A., Tainio, M., Nieuwenhuijsen, M.J., 2011. The health risks and benefits of cycling in urban environments compared with car use: health impact assessment study. *BMJ* 343. <https://doi.org/10.1136/bmj.d4521>
- Rojas-Rueda, D., de Nazelle, A., Teixidó, O., Nieuwenhuijsen, M.J., 2013. Health impact assessment of increasing public transport and cycling use in Barcelona: A morbidity and burden of disease approach. *Prev. Med. (Baltim.)* 57, 573–579. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2013.07.021>
- Rueda, S., 2019. Superblocks for the Design of New Cities and Renovation of Existing ones: Barcelona's Case, in: Nieuwenhuijsen, M., Khreis, H. (Eds.), *Integrating Human Health into Urban and Transport Planning*. Berlin, pp. 135–153.
- Rutter, H., Cavill, N., Racioppi, F., Dinsdale, H., Oja, P., Kahlmeier, S., 2013. Economic impact of reduced mortality due to increased cycling. *Am. J. Prev. Med.* 44, 89–92. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2012.09.053>
- Savan, B., Cohlmeier, E., Ledsham, T., 2017. Integrated strategies to accelerate the adoption of cycling for transportation. *Transp. Res. Part F Traffic Psychol. Behav.* 46, 236–249. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2017.03.002>
- Schwartz, W., Porter, C., Payne, G., Suhrbier, J., Moe, P., Wilkinson, W., 1999. *Guidebook on Methods to Estimate Non-Motorized Travel*: Cambridge, MA.
- Segadilha, A., Sanches, S., 2014. Identification of factors that influence cyclists' route choice. *Procedia - Soc. Behav. Sci.* 160, 372 – 380.
- Shaheen, S.A., Guzman, S., Zhang, H., 2010. Bikesharing in Europe, the Americas, and Asia: Past, Present, and Future. *Transp. Res. Rec. J. Transp. Res. Board* 1, 159–167. <https://doi.org/10.3141/2143-20>
- Shearlaw, M., 2017. Harassment , stigma and fatwas: what is it like to cycle as a woman? *Guard*.
- Silva, C., 2008. *Comparative Accessibility for Mobility management*. University of Oporto.
- Silva, C., Lopes, M., Mélice Dias, A., 2021. Revealing the Gross Potential for Cycling as Planning Support for Starter Cycling Cities. *Environ. Plan. B Plan. Des.* forthcoming.
- Silva, C., Teixeira, J., Proença, A., 2018a. Revealing the Cycling Potential of Starter Cycling Cities, in: *International Scientific Conference on Mobility and Transport - Mobil.TUM 2018*. Elsevier, Munich.
- Silva, C., Teixeira, J., Proença, A., Bicalho, T., Cunha, I., 2018b. The Potential for cycling assessment method -final report. Oporto.

- Song, Y., Knaap, G.J., 2004. Measuring the effects of mixed land uses on housing values. *Reg. Sci. Urban Econ.* 34, 663–680. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2004.02.003>
- Spotswood, F., Chatterton, T., Tapp, A., Williams, D., 2015. Analysing cycling as a social practice: An empirical grounding for behaviour change. *Transp. Res. Part F Traffic Psychol. Behav.* 29, 22–33. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2014.12.001>
- Steenberghen, T., Tavares, T., Richardson, J., Himpe, W., Crabbé, A., 2017. Support study on data collection and analysis of active modes use and infrastructure in Europe.
- Steg, L., Vlek, C., 2007. The role of problem awareness in willingness-to-change car use and in evaluating relevant policy measures, in: Steg, L., Vlek, C. (Eds.), *Threats to the Quality of Urban Life from Car Traffic. Problems, Causes and Solutions*. Emerald Publishing, pp. 425–449.
- Stinson, M.A., Bhat, C.R., 2004. Frequency of Bicycle Commuting: Internet-Based Survey Analysis, in: *TRB 2004*.
- Sustrans, 2019. *Bike Life - The potential of everyday cycling*.
- Teixeira, J.F., Lopes, M., 2020. The link between bike sharing and subway use during the COVID-19 pandemic: The case-study of New York's Citi Bike. *Transp. Res. Interdiscip. Perspect.* 6, 100166. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100166>
- TfL, 2017. *Analysis of Cycling Potential 2016*. London.
- TfL, 2012. *Understanding the travel needs of London 's diverse communities: Black, Asian and minority ethnic (BAME) people*. London.
- TfL, 2010. *Analysis of Cycling Potential – Travel in London*. London.
- Tight, M., Timms, P., Banister, D., Bowmaker, J., Copas, J., Day, A., Drinkwater, D., Givoni, M., Gühnemann, A., Lawler, M., Macmillen, J., Miles, A., Moore, N., Newton, R., Ngoduy, D., Ormerod, M., O'Sullivan, M., Watling, D., 2011. Visions for a walking and cycling focussed urban transport system. *J. Transp. Geogr.* 19, 1580–1589. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2011.03.011>
- Titze, S., Giles-Corti, B., Knuiiman, M.W., Pikora, T.J., Timperio, A., Bull, F.C., van Niel, K., 2010. Associations between intrapersonal and neighborhood environmental characteristics and cycling for transport and recreation in adults: baseline results from the RESIDE study. *J. Phys. Act. Health* 7, 423–31.
- Tresidder, M., 2005. Using GIS to measure connectivity: An exploration of issues. *Sch. Urban Stud. Planning, Portl. State ...*
- Urry, J., 2004. The system of automobility. *2Theory, Cult. Soc.* 21, 25–39.
- Vale, D.S., 2017. A cidade e a bicicleta : uma leitura analítica. *Finisterra* 51. <https://doi.org/10.18055/finis7077>
- WBSCD, 2016. *Integrated sustainable mobility in cities - a practical guide*. Geneva.
- Weng, M., Ding, N., Li, J., Jin, X., Xiao, H., He, Z., Su, S., 2019. The 15-minute walkable neighborhoods: Measurement, social inequalities and implications for building healthy communities in urban China. *J. Transp. Heal.* 13, 259–273. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2019.05.005>

Weston, R., Davies, N., Lumsdon, L., McGrath, P., Peeters, P., Eijgelaar, E., Piket, P., 2012. The European Cycle Route Network EuroVelo - Challenges and Opportunities for Sustainable Tourism.

Whalen, K.E., Páez, A., Carrasco, J.A., 2013. Mode choice of university students commuting to school and the role of active travel. *J. Transp. Geogr.* 31, 132–142. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2013.06.008>

WHO, 2011. Health economic assessment tools ( HEAT ) for walking and for cycling - Methodology and user guide.

Winters, M., Teschke, K., Brauer, M., Fuller, D., 2016. Bike Score®: Associations between urban bikeability and cycling behavior in 24 cities. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 13, 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12966-016-0339-0>

Zayed, M.A., 2017. Towards an index of city readiness for cycling. *Int. J. Transp. Sci. Technol.* 5, 210–225. <https://doi.org/10.1016/j.ijst.2017.01.002>

Zhao, C., Carstensen, T.A., Nielsen, T.A.S., Olafsson, A.S., 2018. Bicycle-friendly infrastructure planning in Beijing and Copenhagen - between adapting design solutions and learning local planning cultures. *J. Transp. Geogr.* 68, 149–159. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.03.003>

Zheng, F., Gu, F., Zhang, W., Guo, J., 2019. Is bicycle sharing an environmental practice? Evidence from a life cycle assessment based on behavioral surveys. *Sustain.* 11. <https://doi.org/10.3390/su11061550>

Zhu, J., Fan, Y., 2018. Daily travel behavior and emotional well-being: Effects of trip mode, duration, purpose, and companionship. *Transp. Res. Part A Policy Pract.* 118, 360–373. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.09.019>

## Agradecimentos

**Esta publicação apenas foi possível com a contribuição da equipa do Projeto BooST bem como de um conjunto de estudantes e investigadores da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e da Universidade de Aveiro:**

Cecília Silva (coordenadora do projeto)  
José Carlos Mota (co-coordenador do projeto)  
Ana Mélice Dias  
Catarina Isidoro  
Frederico Moura e Sá  
Miguel Lopes  
Isabel Cunha  
Joana Marques  
João Pedro Ferreira  
Catarina Cadima  
João Teixeira  
Luiza Bandeira  
Tamara Bicalho  
Bernardo Pereira

## Ficha técnica

### Coordenadores

Cecília Silva  
José Carlos Mota  
Frederico Moura e Sá

### Investigadores

Ana Mélice Dias  
Miguel Lopes  
Catarina Isidoro

### Design gráfico

Janaina Barbosa

### Instituições

Centro de Investigação do Território,  
Transportes e do Ambiente (CITTA)  
– Faculdade de Engenharia da  
Universidade do Porto

Unidade de Investigação em  
Governança, Competitividade e  
Políticas públicas (GOVCOOP) –  
Universidade de Aveiro



